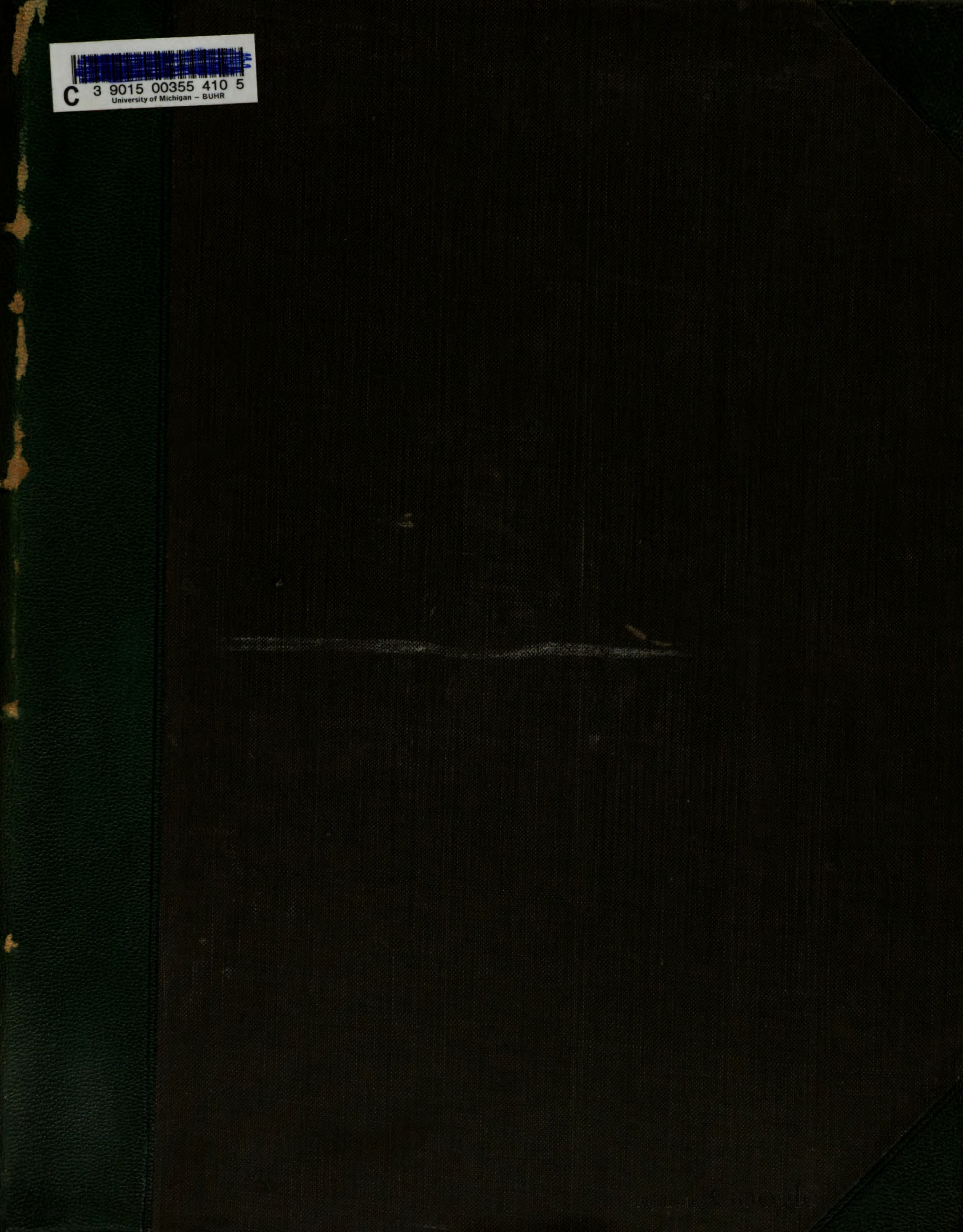
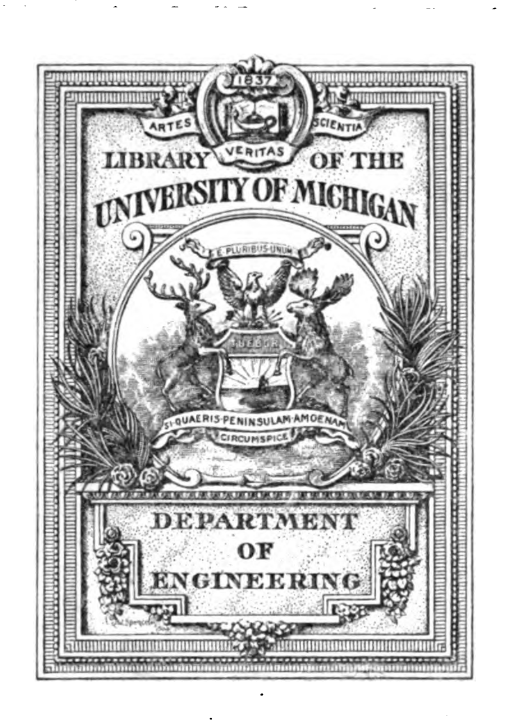



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING

# ORGAN

FÜR DIE

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

## IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

BEGRÜNDET

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.

**FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.**

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

**G. Barkhausen,**

Geheimem Regierungsrate,

Professor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule zu Hannover,

unter Mitwirkung von

**F. Rimrott,**

Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,

als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

DREIUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

**NEUE FOLGE. FÜNFUNDVIERZIGSTER BAND.**

1908.

MIT ZEICHNUNGEN AUF 51 TAFELN, MIT EINER TEXTTAFEL UND 208 TEXTABBILDUNGEN.

---

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1908.

*Die Uebersetzung oder der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Aufsätze oder des Berichtes, sei es mit oder ohne Quellenangabe, ist gesetzlich unerlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.*

## 8. Maschinen und Wagen.

# I. Sach-Verzeichnis.

## 1. Übersicht.

# 2. Einzel-Aufführung.

(Die Originalbeiträge sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

## 4. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.



## 5. Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### A. Bahn-Unterbau.



### B. Brücken.

#### a) Allgemeines.



#### b) Beschreibung von Brücken und Überführungen



#### c) Aufstellung und Umbau von Brücken.



#### d) Unterhaltung der Brücken, Proben.



### C. Tunnel.



## 6. Bahn-Oberbau.

### A. Allgemeines, Versuche, theoretische Untersuchungen.

## 11. Besondere Eisenbahnarten.



## 12. Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen



## 13. Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

## 14. Bücherbesprechungen.

| | Jahrgang | Seite | Anzahl der Textabb. | Zeichnungen Tafel | Zeichnungen Abb. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger. III. Band. Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen. 2. Teil. Flüssigkeitsbehälter, röhrenförmige Leitungen und offene Kanäle, Aquadukte und Kanalbrücken, Bergbau, Stadt- und Untergrundbahnen. Bearbeitet von R. Wucznowski, Fr. Lorey, B. Nart, A. Nowak | 1908 | 194 | — | — | — |
| **Heifsdampf. Die Anwendung von ...... im Lokomotivbetriebe nach dem System von Dr.-Ing. W. Schmidt | 1908 | 292 | — | — | — |
| **Kalender für 1908 | 1908 | 32 | — | — | — |
| **Kalender für Eisenbahntechniker. Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer. 36. Jahrgang. 1909 | 1908 | 444 | — | — | — |
| **Kalender für Wasser-, Strafsenbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Reinhard. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck. 36. Jahrgang, 1909 | 1908 | 444 | — | — | — |
| **Kolonien. Wie erschliefsen wir unsere .......? Deutsche Kolonialgesellschaft. Von Dr.-Ing. Blum und E. Giese | 1908 | 292 | — | — | — |
| **Le Locomotive delle ferrovie della stato Austriaco all' esposizione di Milano 1906 | 1908 | 64 | — | — | — |
| **Locomotives à vapeur par J. Nadal. Encyclopédie scientifique publiée sous la direction du Dr. Toulouse | 1908 | 368 | — | — | — |
| **Locomotives of 1907. By Charles Lake | 1908 | 292 | — | — | — |
| **Lübeck-Büchener Eisenbahnunternehmen. Das ...... Darstellung der Geschichte, der Verkehrsentwickelung, der inneren Verwaltung und der gegenwärtigen Lage des Unternehmens, verfafst aus Anlafs der Eröffnung der Personenbahnhofs-Anlagen in Lübeck | 1908 | 312 | — | — | — |
| **Massentransport. Ein Hand- und Lehrbuch über Förder- und Lagermittel für Sammelgut. Von M. Buhle | 1908 | 368 | — | — | — |
| **Materialprüfungsamt, Königliches ...... der Technischen Hochschule Berlin. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1906 | 1908 | 176 | — | — | — |
| **Motorwagen und Lokomotive. Schriften über Verkehrswesen. Herausgegeben vom Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. II. Reihe, Bd. 2. Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und der Führung leichter Züge durch Motorwagen oder Lokomotiven in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. Von K. Spitzer und Dr. V. Krakauer | 1908 | 30 | — | — | — |
| **Museum. Deutsches ...... Führer durch die Sammlungen | 1908 | 462 | — | — | — |
| **Musterbuch für die Ausrüstung der Eisenbahn-Fahrzeuge mit elektrischer Beleuchtung. Julius Pintsch, Aktiengesellschaft, Berlin O | 1908 | 232 | — | — | — |
| **Oberbau. Ausführung und Unterhaltung des ...... es. Von H. Rosche. Sonderabdruck aus „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften" V. Teil, der Eisenbahnbau. 2. Bd. Bearbeitet von H. Zimmermann. A. Blum, H. Rosche. Herausgegeben von H. Zimmermann. Zweite Auflage | 1908 | 176 | — | — | — |
| **Oscillations du matériel. Les ...... des chemins de fer par G. Marié. Drei Bände | 1908 | 108 | — | — | — |
| **Ostalpenbahn-Frage. Die ...... 1. Schweizerische Ostalpenbahn. Eisenbahnprojekt Biasca-Greina-Chur. Greinaprojekt mit tieferem Tunnel von Dr. R. Moser. 2. Die kommerzielle und volkswirtschaftliche Bedeutung der Ostalpenbahn. Gutachten über die Schrift von R. Bernhardt: „Die schweizerische Ostalpenbahn in historischer, technischer, kommerzieller und volkswirtschaftlicher Bedeutung" von Professor Dr. E. O. Schulze. 3. Zur Ostalpenbahnfrage. Erklärung des Greinaausschusses | 1908 | 124 | — | — | — |
| **Postwesen. Das Königlich bayerische ...... seit seinem Bestehen als Staatsanstalt. Eine Jahrhundert-Gedächtnisschrift zum 1. März 1908. Auf Grund amtlicher Quellen und der einschlägigen Literatur verfafst von E. Kiesskalt | 1908 | 312 | — | — | — |
| **Schnellbahnprojekte. Personenverkehr und ...... in Berlin. Von Richard Petersen | 1908 | 50 | — | — | — |
| **Schranken und Warnungstafeln. Von S. Scheibner. Sonderdruck aus Handbuch der Ingenieurwissenschaften | 1908 | 424 | — | — | — |
| **Signalordnung. Eisenbahn- ...... S. O. Gültig vom 1. August 1907 ab | 1908 | 64 | — | — | — |
| **Steinschnitt-Aufgaben des Ingenieurs, bearbeitet von L. von Willmann | 1908 | 312 | — | — | — |
| **Statische Untersuchung von Bogen- und Wölb-Tragwerken in Stein, Eisen, Beton oder Eisenbeton nach den Grundsätzen der Elastizitätstheorie unter Anwendung des Verfahrens mit konstanten Bogengröfsen. Von Dr. techn. R. Schönhöfer | 1908 | 212 | — | — | — |
| **Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen | 1908 | 64<br>312<br>348<br>406 | —<br>—<br>—<br>— | —<br>—<br>—<br>— | —<br>—<br>—<br>— |
| **Strafsenbaukunde. Land- und Stadt-Strafsen von F. Löwe. Zweite Auflage | 1908 | 140 | — | — | — |
| **Tachymetrie. Einleitung zur ...... und Reduktions-Hülfstafeln. Von S. Herschthal | 1908 | 462 | — | — | — |
| **Telegraphen-Mefskunde. Die ...... von H. Dreisbach. Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karrass | 1908 | 348 | — | — | — |
| **Tiefbau. Lehrbuch des .... es. Bearbeitet von den Professoren Esselborn, Landsberg, Wegele und v. Willmann. Herausgegeben von Karl Esselborn. Zweite Auflage | 1908 | 32 | — | — | — |
| **Tunnelentwürfe. Bericht über die ...... der Grofsen Berliner Strafsenbahn. Von G. Kemmann | 1908 | 86 | — | — | — |
| **Zahlenbeispiele zur statischen Berechnung von Brücken und Dächern. Bearbeitet von R. Otzen, in erster Auflage von F. Grages, durchgesehen von G. Barkhausen. Zweite Auflage | 1908 | 31 | — | — | — |

# II. Namen-Verzeichnis.

(Die Originalbeiträge sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

## S.



## T.



## U.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

### in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | 1. Heft. 1908. 1. Januar.



## An die Leser

### des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.

Mit dem Jahrgange 1908 tritt diese Zeitschrift in eine neue Stufe ihrer Entwickelung ein, da der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen beschlossen hat, sie als sein technisches Fachblatt zeitgemäfs und den Zwecken des Vereines entsprechend auszugestalten.

Im Augenblicke des Beginnes dieser Fortentwickelung erscheint es angemessen, die bisherigen Geschicke und Wandlungen der Zeitschrift kurz zu schildern, und an diese Übersicht der Vergangenheit einige Worte über die nächsten Ziele zu knüpfen.

Das »Organ« wurde bald nach Eröffnung der ersten Eisenbahnen in Deutschland von Edmund Heusinger von Waldegg in Hannover im Jahre 1846 begründet, und erschien von vornherein im Verlage von C. W. Kreidel in Wiesbaden als selbständige eisenbahn-technische Fachzeitschrift zunächst bis zum Jahre 1855. Mit 1856 ging die Leitung an Baurat Dr. Scheffler in Braunschweig über, und als der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1860 in der Vereinsversammelung in Danzig beschlossen hatte, zugleich eine Zeitung und als Beilage ein technisches Fachblatt für die Vereinszwecke herauszugeben, wurden nach Feststellung der Notwendigkeit selbständiger Entwickelung des letztern Verhandlungen mit dem Herausgeber und dem Verlage über Herstellung einer engern Beziehung zum Vereine angeknüpft. Das Ergebnis war, dafs der Verein sich zur Abnahme von 300 Abdrücken des Kreidelschen »Organ« verpflichtete und sich einen gewissen Einflufs auf die Zeitschrift sicherte, um sie zugleich zum technischen Fachblatte des Vereines auszugestalten. Die Richtschnur bildete eine von dem Baurate Funk in Hannover verfafste Denkschrift, in der die Gesichtspunkte für die Führung der Zeitschrift entwickelt waren, die auch die Zustimmung des Vereines fanden und die lange Jahre, ja bis in die neuere Zeit für die Führung des »Organ« mafsgebend gewesen sind. Funk war auch zu den Verhandlungen der vom Vereine eingesetzten »Zeitungskommission« über das mit Kreidels Verlag zu treffende Abkommen zugezogen, und hat später das Bindeglied zwischen dem Vereine und der in Hannover ansässigen Schriftleitung des in Kreidels Verlage verbliebenen »Organ« gebildet. Diese der Form nach lose Verbindung der Zeitschrift mit dem Vereine hat während der Zeit der Entwickelung der Eisenbahnen und damit des Vereines 32 Jahre lang fortbestanden, tatsächlich aber wurde eine engere Fühlung dadurch gewonnen, dafs der Schriftleiter an den Sitzungen der Technikerversammelung, des Ausschusses für Technische Angelegenheiten und auch vieler Unterausschüsse fast regelmäfsig Teil nahm.

Im Jahre 1864 ging die Schriftleitung von Scheffler wieder an Heusinger von Waldegg über, und damit begann ein 22jähriger Zeitraum stetiger und unveränderter Wirksamkeit, während dessen der Technische Ausschufs und die Schriftleitung bekanntlich vielfach fördernd und anregend auf einander gewirkt haben.

Als der bisherige Schriftleiter im Frühjahre 1886 gestorben war, ging die Schriftleitung durch Vertrag mit C. W. Kreidels Verlag unter Genehmigung durch die geschäftsführende Verwaltung des Vereines an den zu diesem Zeitpunkte in den Ruhestand tretenden Ober- und Geheimen Baurat Funk zu Hannover über, der als der hauptsächliche Förderer des »Organ« im Vereine und als langjähriges Mitglied der »Zeitungs-Kommission« die Verhältnisse völlig beherrschte; zur Entlastung von den geschäftlichen Arbeiten wurde ihm vertragsgemäfs der jetzige Schriftleiter, Professor Barkhausen zu Hannover, als jüngere Kraft zur Seite gestellt

Im Jahre 1889 starb der erstere, und die Schriftleitung wurde von letzterm mit Genehmigung der geschäftsführenden Verwaltung im Auftrage des Verlages weitergeführt.

Als Mitarbeiter der Schriftleitung für die maschinentechnischen Teile traten mit 1890 ein: Regierungs- und Baurat von Borries und Professor Frank, beide in Hannover.

Mehr und mehr gewann nun aber in den Kreisen des Vereines, bei Schriftleitung und Verlag die Erkenntnis an Boden, dafs das Organ in dieser losen Verbindung mit dem Vereine und bei der schwachen Unterstützung durch Abnahme weniger Abdrucke seinen Aufgaben als technisches Fachblatt des Vereines nicht voll nachkommen könne, und so wurde im Juni 1891 seitens des Oberbaurates Prenninger, Vertreters der österreichischen Südbahn, der Antrag gestellt, Verhandlungen über die Anbahnung einer engern Verbindung zum Zwecke regelmäfsiger Veröffentlichung der den Technischen Ausschufs angehenden Angelegenheiten in einem besondern Abschnitte des »Organ« zu eröffnen. Der Antrag hatte die Folge, dafs im September 1891 für die Bearbeitung dieser Frage ein Unterausschufs, bestehend aus der Eisenbahn-Direktion Berlin, den badischen, sächsischen und österreichischen Staatseisenbahnen und der österreichischen Südbahn eingesetzt wurde, der im Juli 1892 mit den Vorschlägen hervortrat, das »Organ« in 12 statt in 6 Heften erscheinen zu lassen, die Überweisung der das technische Fachblatt betreffenden Geschäfte vom Zeitungsausschusse an den technischen Ausschufs zu beantragen und einen förmlichen Vertrag mit C. W. Kreidels Verlag abzuschliefsen, wonach dem Technischen Ausschusse jährlich das Recht der Benutzung einer bestimmten Bogenzahl für seine Zwecke zustehen sollte.

Nachdem diese Anträge vom technischen Ausschusse und 1894 von der Vereinsversammelung genehmigt waren, wurde der Vertrag abgeschlossen, und ein Schriftleitungs-Unterausschufs für den Abschnitt »Technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen«, bestehend aus dem Oberfinanzrate Strick, Dresden, dem Oberbaurate Prenninger, Wien, und dem Eisenbahndirektor Uhlenhuth, Hannover, eingesetzt.

Von 1895 an sind nun durch eine Reihe von Jahren unter der Leitung dieses Unterausschusses bei sonst vom Vereine unabhängiger Stellung der vom Verlage eingesetzten Schriftleitung in dem abgesonderten Abschnitte Arbeiten des Technischen Ausschusses vornehmlich nach dessen Sitzungsniederschriften veröffentlicht worden; der erwartete günstige Einflufs auf die Entwickelung der Zeitschrift wurde jedoch nicht erzielt, da die Fortführung unter Erhöhung der Kosten erfolgen mufste, ohne dafs eine stärkere Beteiligung des Vereines an der Abnahme in dem Vertrage vorgesehen war, die auch tatsächlich nicht eingetreten ist.

Deshalb wurde auf Anregung des dreigliedrigen Unterausschusses von neuem die Frage der Hebung des technischen Vereinsfachblattes in Erwägung gezogen und zu diesem Zwecke ein erweiterter Ausschufs aus dem Oberbaurate Prenninger, Wien, dem Geheimen Baurate Uhlenhuth, Hannover, dem Oberbaurate Wolff, Oldenburg, dem Regierungsrate Ast, Wien, dem Baurate Kienesperger, Wien, dem Geheimen Baurate Lochner, Erfurt, und dem Oberingenieur Weifs, München, gebildet, der im Mai 1900 einen vollständigen Entwurf für die Herausgabe einer selbstständigen eisenbahntechnischen Fachzeitschrift des Vereines durch C. W. Kreidels Verlag vorlegte. Die darauf aufgebauten Vertragsentwürfe wurden im Juni 1900 mit geringen Änderungen im Technischen Ausschusse angenommen mit dem Hinweise, dafs die Vorlage durch den Satzungsausschufs vor die Vereinsversammelung zu bringen sei, die die Vorschläge im September 1900 genehmigte und die geschäftsführende Verwaltung mit der Durchführung und der öffentlichen Ausschreibung der Stelle des Schriftleiters beauftragte.

Die Folge dieser Beschlüsse war die Kündigung des seit 1894 bestehenden Vertrages mit C. W. Kreidels Verlage seitens des Vereines, und der Schriftleitung seitens des Verlages zum 1. Januar 1902, so dafs die bisherigen Mitglieder Barkhausen, von Borries und Frank mit diesem Zeitpunkte ausschieden.

Nun fand sich aber unter den auf die öffentliche Ausschreibung eingegangenen Meldungen, an denen sich die bisherigen Mitglieder der Schriftleitung nicht beteiligt hatten, nach dem Urteile des mit der Auswahl beauftragten Unterausschusses keine in jeder Beziehung geeignete Kraft. Im November 1901 wurde daher der bislang verfolgte Plan als nicht durchführbar erklärt, zugleich beschlossen, C. W. Kreidels Verlag und die beiden Mitglieder der Schriftleitung Barkhausen und von Borries zur vorläufigen Weiterführung des Alten aufzufordern, die der Aufforderung auch nachkamen, und zur Ausarbeitung neuer Vorschläge wurde ein neuer Unterausschufs aus den badischen, württembergischen und ungarischen Staatseisenbahnen, den Eisenbahn-Direktionen Erfurt und Essen und der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und, als vorsitzender Verwaltung, der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft gebildet. Unter Zuziehung des jetzigen Schriftleiters nahm dieser Ausschufs die Lösung seiner Aufgabe sofort auf.

Während des Verlaufes dieser Verhandlungen wurde von Borries, der inzwischen an die Technische Hochschule Charlottenburg berufen war, 1906 durch den Tod aus dem Kreise der Schriftleitung gerissen, für ihn traten vorläufig, vorbehaltlich der endgültigen Regelung durch den Unterausschufs, der Ober- und Geheime Baurat Rimrott, Berlin, und der Regierungsdirektor Weifs, München, als maschinentechnische Mitglieder ein.

Im Mai 1905 konnte der Vorsitzende des Unterausschusses, Hofrat von Grimburg, Wien, dem Technischen Ausschusse einen völlig durchgearbeiteten, auch vom Verlage und dem bisherigen Schriftleiter als zweckmäfsig bezeichneten Plan für die Neugestaltung vorlegen, der genehmigt und der Vereinsversammelung 1906 vorgelegt wurde. Diese genehmigte die Vorlage und beauftragte den Technischen Ausschufs mit der Durchführung. Letzterer beriet und genehmigte im Juni 1907 die Vertragsentwürfe des Unterausschusses, sowie die von letzterm empfohlene Anstellung des Geheimen Regierungsrates Professors Barkhausen, Hannover, als Schriftleiter.

Die wesentlichsten Punkte der Neuregelung bestehen:

in der Anstellung des Schriftleiters nebenamtlich durch den Verein, der durch einen von ihm zu bezeichnenden, vom Vereine zu bestätigenden Stellvertreter und maschinentechnischen Hülfsarbeiter unterstützt werden soll;

in der Vermehrung der jährlichen Heftzahl auf 24;

in der Erweiterung des Inhaltes auf etwa das Doppelte;

in der Abnahme von 1700 nach Mafsgabe der Bahnlänge zu verteilenden Abdrucken durch den Verein;

in der so ermöglichten wesentlichen Erhöhung der Schriftstellervergütungen;

in der Einsetzung von 12 Teilnehmern an den Sitzungen des Technischen Ausschusses zur Unterstützung der Schriftleitung bei der Aufsuchung und Feststellung des zu veröffentlichenden Stoffes im Vereinsgebiete.

Auf diesen Grundlagen sind nun die erforderlichen Verträge und Geschäftsordnungen im Oktober 1907 mit C. W. Kreidel's Verlag und dem Schriftleiter Barkhausen abgeschlossen, als dessen Stellvertreter ist der Eisenbahndirektionspräsident Rimrott, Königsberg, benannt und bestätigt, die Unterstützung der Schriftleitung bei Aufsuchung und Beurteilung des Stoffes haben nach Beschlufs des Technischen Ausschusses übernommen: Oberbaurat Dütting, Berlin; Geheimer Baurat Kohn, Berlin; Ober- und Geheimer Baurat Démanget, Posen; Regierungs- und Baurat Ritter, Hannover; Ministerialrat Weifs, München; Oberbaurat Kittel, Stuttgart; Oberbaurat Andrä, Dresden; Oberbaurat Gölsdorf, Wien; Oberbaurat Pichler, Wien; Ingenieur Dufour, Utrecht; Oberingenieur Kramer, Budapest, und als Obmann Regierungsrat, Generalinspektor Gerstner, Wien.

So ist denn nach fast zwanzigjährigen Bemühungen vieler Mitglieder des Technischen Ausschusses und der bisherigen Schriftleitung unter Zustimmung aller Beteiligten nunmehr die endgültige Regelung des Erscheinens eines technischen Fachblattes des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen abgeschlossen. Bei der weiten Verbreitung die das Organ nun unter den Eisenbahnbeamten des Vereinsgebietes finden wird, ist zu hoffen, dafs es zu einem erfolgreichen Vermittler der Erfahrungen und wissenschaftlichen Errungenschaften jedes Einzelnen für die weiten Kreise des Vereines und eine vollständige Sammelstelle für alle bedeutungsvollen technischen Ergebnisse des Eisenbahndienstes werden wird. Nicht ohne Bedeutung ist in dieser Beziehung der Umstand, dass die Mittel zur Vergütung der Mühe, die auf Veröffentlichungen verwendet wird, und die Verfasser neben ihrer dienstlichen Tätigkeit besonders stark belastet, durch die Neuordnung vermehrt sind.

Die Schriftleitung wird in erhöhtem Mafse bemüht sein, eine tunlichst umfassende Übersicht über bewährte Neuerungen im Eisenbahnwesen zu bieten, noch unbewährte und in ihren Erfolgen zweifelhafte Vorschläge aber auf das diesen gebührende Mafs zu beschränken und die wissenschaftlichen Grundlagen zu fördern und zu klären. Auch für eingehende Berücksichtigung des in ausländischen Veröffentlichungen enthaltenen wertvollen Stoffes ist Sorge getragen.

Besonders verdient hervorgehoben zu werden, dafs der Verlag unter den nicht immer vorteilhaften und günstigen Verhältnissen der Vergangenheit, insbesondere in den letzten Jahren seit 1902, in denen das Bestehende von Jahr zu Jahr ohne Sicherheit des Bestandes in der Zukunft weiter zu führen war, stets bereitwilligst eingetreten ist, und so auch jetzt die Gewähr für erfolgreiche Führung der Geschäfte der Drucklegung bietet.

Wir richten an alle Fachgenossen, insbesondere die Eisenbahntechniker des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen die Bitte, uns in dem Streben, das »Organ« mehr und mehr zum Mittelpunkte der Eisenbahntechnik im Vereinsgebiete auszugestalten, durch Mitteilung der gemachten Erfahrungen aus eigener Erkenntnis zu unterstützen. Wir sind gern bereit, die zeitraubenden geschäftlichen Teile der Arbeit, auch die Abfassung der Handschrift nach gegebenen Unterlagen, wie Bauzeichnungen und Berichten, und die Verhandlungen über etwaige Zweifel bezüglich der Zulässigkeit der Veröffentlichung zu übernehmen, um die im Drange des Betriebes Stehenden vom Nebensächlichen nach Möglichkeit zu entlasten.

Möchte es dem gemeinsamen und zielbewufsten Bestreben aller Beteiligten gelingen, der Aufgabe dauernd gerecht zu werden, die dem »Organ« als technischem Fachblatte des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen durch die Neuregelung gestellt ist.

Die Schriftleitung:

**Barkhausen.**





## Verschiebebahnhof Engelsdorf.*)

Von **E. Rothe,** Bauinspektor in Leipzig.

Hierzu Pläne auf den Tafeln I und II.

Der neue, in seinen letzten Teilen im Jahre 1906 in Betrieb genommene Verschiebebahnhof Engelsdorf liegt an der rechten Seite der Linie Leipzig-Dresden zwischen Station 42 und 76.

Der Verschiebebahnhof dient der Abfertigung des ganzen nach Osten gehenden und von Osten kommenden Güterverkehres der sächsischen Linien, sowie der Abwickelung des auf der Ostseite Leipzigs erforderlichen Übergangsverkehres zwischen den preufsischen und sächsischen Bahnen. In letzterer Hinsicht wird durch diesen Bahnhof insbesondere der Austausch der Güter von Berlin nach dem Süden und umgekehrt, der von Osten her einerseits nach der Berliner, nach der Eilenburger und nach der Magdeburger Linie und umgekehrt, anderseits der nach Süden und Westen, Leipzig-Hof, Plagwitz-Lindenau und nach der Thüringer Linie und umgekehrt vermittelt. Der neue Verschiebebahnhof war deshalb nicht allein mit den Hauptgleisen der Linie Leipzig-Dresden und Leipzig-Gaithain-Chemnitz, sondern auch durch neue Verbindungsbahnen mit dem preufsischen Bahnhofe Schönefeld und der Leipzig-Hofer Verbindungsbahn bei Stötteritz, durch letztere auch mit der Leipzig-Hofer Linie zu verbinden, sodafs Überführungszüge zwischen Engelsdorf-Schönefeld, Engelsdorf-Gaschwitz, Engelsdorf-Bayerischer Bahnhof, Engelsdorf-Plagwitz-Lindenau und umgekehrt verkehren können.

Zur Freilegung des Bauplatzes für den neuen Verschiebebahnhof war es zuvörderst nötig, die bisher bis Station 53 rechts neben dem Leipzig-Dresdener Gleise verlaufende Linie Leipzig-Gaithain-Chemnitz, sowie den an dieser Strecke und an der Linie Leipzig-Dresden liegenden Haltepunkt Paunsdorf-Stünz zu verlegen. Die Linie Leipzig-Gaithain-Chemnitz wurde schon bei Station 48 aus der Richtung der Leipzig-Dresdener Linie in scharfem Bogen nach Südosten abgeschwenkt und unter den Ablaufgleisen des neuen Verschiebebahnhofes hindurchgeführt, um bei Station 63 wieder an die alte Linie anzuschliefsen.

Als Ersatz für den ehemaligen Haltepunkt Paunsdorf, der sich dicht östlich an den, die alten Bahnanlagen in Schienenhöhe kreuzenden, Gemeindeweg Paunsdorf-Mölkau anlehnte, ist zwischen Station 45 und 47 der Linie Leipzig-Dresden, westlich von diesem Wege, eine Neuanlage mit zwei Zwischen- und zwei Seiten-Bahnsteigen erbaut worden. Letztere ist von dem Gemeindewege aus zugänglich, der bei dem Umbaue unter geringer Verlegung nach Westen in 18,0 m Breite schienenfrei unter dem Bahnkörper der Leipzig-Dresdener Linie und weiter südlich auch unter dem neuen Verschiebebahnhofe Engelsdorf hindurchgeführt ist. Auf dem Bahnhofe Paunsdorf-Stünz werden Personenzüge der Linien Leipzig-Riesa-Dresden, Leipzig-Döbeln-Dresden und Leipzig-Gaithain-Chemnitz abgefertigt. Während bisher zwischen dem Innenbahnhofe in Leipzig und dem alten Haltepunkte nur ein Gleispaar für den Verkehr der Richtung Leipzig-Dresden und umgekehrt, sowie ein drittes Gleis für die eingleisig betriebene Linie Leipzig-Gaithain-Chemnitz bestand, hat jetzt auch letztere Linie von Leipzig aus bis zum neuen Bahnhofe Paunsdorf-Stünz ein zweites Gleis erhalten. Die Neuanlage dieses Bahnhofes ist aber im übrigen so angeordnet, dafs der für später vorbehaltene Ausbau der Leipzig-Dresdener Linie durch ein zweites Gleispaar für die Züge über Döbeln ohne Schwierigkeit durchgeführt werden kann.

Vor Beginn der Arbeiten für den neuen Verschiebebahnhof Engelsdorf mufste ferner der auf der Südseite der Leipzig-Dresdener Bahn befindliche Gemeindeweg von Stünz nach Engelsdorf etwa von rechts Station 50 der Leipzig-Dresdener Linie gegenüber ebenfalls in scharfem Bogen nach Südosten, an der verlegten Linie Leipzig-Gaithain-Chemnitz entlang, abgeschwenkt und bei Station 59 dieser Linie über sie hinweggeführt werden.

Weiter waren die ursprünglich in Station 69 und 74 der Linie Leipzig-Dresden vorhandenen Schienenübergänge zweier den Bahnkörper kreuzender Gemeindewege zu beseitigen. Als Ersatz wurde bei Station 71 der Leipzig-Dresdener Linie eine gemeinschaftliche Überführung mit beiderseits anschliefsenden Wegrampen hergestellt.

Der Planung des neuen Verschiebebahnhofes Engelsdorf wurde in der Hauptsache das Ablaufverfahren zu Grunde gelegt. Da die örtlichen Verhältnisse nicht gestatteten, die ganze Bahnhofsanlage im Gefälle anzulegen, sind die Gleise, von denen das Ablaufen erfolgen mufs, mit Eselsrücken angelegt worden, so dafs die zum Ablaufen kommenden Wagen mittels der Zug- oder einer besonderen Verschiebe-Lokomotive nach dem Gipfel des Ablaufgleises geschoben werden müssen, um auf den anschliefsenden mit 1 : 100 fallenden Ablaufgleisen einzeln oder in Gruppen zum Ablaufen zu kommen.

Entsprechend den örtlichen Verhältnissen und unter Beachtung des Umstandes, dafs die Hauptlinien an beiden Enden des Bahnhofes in diesen einmünden mufsten, wurden an beiden Bahnhofsenden Ablaufberge angeordnet, um Doppelläufe von Wagen möglichst zu vermeiden. Die ankommenden Güterzüge der Linien Leipzig-Riesa-Dresden und Leipzig-Döbeln-Dresden kommen demgemäfs auf den Gleisen eines auf der Ostseite des Verschiebebahnhofes rechts von Station 66 bis 72 der Linie Leipzig-Dresden angelegten Ablaufberges A zum Halten, wo für jede der genannten beiden Linien drei, rund 600 m lange, Einfahrgleise vorgesehen sind. Zur Ausführung sind zunächst nur die fünf Gleise CXXIII bis CXXVII gekommen, von denen Gleis CXXVII vorerst als Durchfahrgleis zu benutzen ist, während bei einem spätern Ausbaue das Gleis 128 hierzu dienen wird.

Von den vorerwähnten Einfahrgleisen werden die Züge nach Abfahrt der Zuglokomotive mit dem Packwagen durch eine am Zugende angefahrene Verschiebelokomotive bis zum Gipfel gedrückt, um auf dem westlichen Gefälle 1 : 100 selbsttätig ablaufend in die dort angeordneten acht Aufstellgleise

*) Vergleiche den Aufsatz: Umbau der Bahnhöfe Leipzig, sächsischer Teil, von E. Toller, Organ 1906, S. 69.

verteilt zu werden. Die Fallhöhe beträgt 2,9 m und genügt auch bei Westwind für das Ablaufen der Wagen, da vom Ende des 290 m langen Gefälles höchstens eine Strecke von etwa 300 m in der Wagerechten zurückzulegen ist.

Von den 350 m bis 700 m langen acht Aufstellgleisen sind bestimmt:

a) 2 Gleise V und VI, Tafel I für Wagen nach dem sächsischen Innen-Güterbahnhofe Leipzig;
b) 2 Gleise LXXXVII und LXXXVIII für Wagen nach dem preufsischen Bahnhofe Schönefeld zur Übergabe;
c) 3 Gleise XC, XCI, XCII für Wagen nach dem bayerischen Bahnhofe, nach Gaschwitz und nach Plagwitz-Lindenau, Übergabe nach Thüringen;
d) 1 Gleis 89 für Wagen, die weiterer Verschiebung bedürfen.

Die unter a) bis c) genannten Gleise bilden zugleich die Abfahrgleise für die betreffenden Richtungen.

Auf dem Gleise 89 werden alle Wagen gesammelt, die von Osten kommend nach der Leipzig-Gaithain-Chemnitzer Linie, nach der Umladehalle, nach den Güteranlagen in Engelsdorf und dem Werkstättenbahnhofe, nach den Haltestellen Stötteritz und Connewitz, sowie nach Plagwitz-Lindenau Ost bestimmt sind, und deren weitere Trennung vom westlichen Ablaufberge B aus erfolgen mufs.*) Es liegt auch die Möglichkeit vor, von den Güterzugeinfahrgleisen der Leipzig-Dresdener Linie durch eine entsprechend angeordnete Weichenstrafse Wagen unmittelbar nach den Gleisen der Umladehalle ablaufen zu lassen. Dies geschieht hauptsächlich bei Stückgüterzügen, die für diese Gleise bestimmt sind. Für gewöhnlich wird es aber zweckmäfsiger sein, die Wagen nur von einer Seite, und zwar vom westlichen Ablaufberge B nach der Umladehalle gelangen zu lassen.

Auf dem westlichen Ablaufberge B münden die Verbindungsbahnen von Schönefeld zur Zuführung der Güter aus den Richtungen Berlin, Eilenburg und Magdeburg einerseits, und von Stötteritz für die Überführungszüge von Gaschwitz-Plagwitz-Lindenau und vom bayerischen Bahnhofe anderseits ein, auch werden die von Gaithain-Chemnitz aus südlicher Richtung kommenden Güterzüge auf einem besondern Gleise gleich bei der Einfahrt von der Zuglokomotive nach diesem Ablaufberge gebracht. Deshalb sind aufser einem Durchfahrgleise für den Lokomotivverkehr vier je rund 500 m lange Aufstellgleise für eingefahrene Güterzüge vorgesehen.

Diese ziehen sich auf der Ostseite in die beiden, durch Weichenanlagen miteinander verbundenen Gleise 13 und 14 zusammen, welche die eigentlichen Ablaufgleise bilden und an die sich ostwärts die Ordnungsgleise anschliefsen. Der Ablaufberg ist ein Eselsrücken, die vier Einfahrgleise steigen von Westen nach Osten zunächst mit 1 : 380, von der Zusammenziehung bis zum Gipfel mit 1 : 85 an und fallen nach den Ordnungsgleisen mit 1 : 100 ab.

Diese trennen sich in zwei Gruppen. Die nördliche C enthält die Gleise für das Sammeln derjenigen Wagen, die nach den weiter oben unter a) bis c) angeführten Richtungen oder Bahnhofsteilen bestimmt und deshalb an die von der Ostseite aus bereits in den Gleisen V, VI, LXXXVII, LXXXVIII, 89, XC, XCI und XCII aufgestellten Wagen anzusetzen sind. Das Ablaufen von Wagen sowohl vom Ostberge als auch vom Westberge unmittelbar in diese Gleise erschien für einen beständigen Betrieb, wie er bei einem leistungsfähigen Verschiebebahnhof gewahrt werden mufs, gefährlich, da bei gleichzeitigem Ablaufen der Wagen von beiden Bergen Zusammenstöfse nicht ausgeschlossen sein würden. Die vom westlichen Berge B kommenden Wagen sollen daher zunächst auf den Gleisen vorerwähnter Gruppe C aufgehalten und erst kurz vor Abgang des Zuges mit den vom östlichen Berge A abgelaufenen vereinigt werden. Die etwa 240 m bis 320 m langen Gleise der Gruppe C liegen ganz im Gefälle 1 : 100, sodafs die Wagen geschlossen nach den weiter oben erwähnten Abfahrgleisen V bis XCII ablaufen. Aufser den beiden Durchfahr- und Verkehrs-Gleisen 12 und 24 enthält die Gruppe C die sieben Gleise 18 bis 23 und 25 zum Sammeln der nach dem Innengüterbahnhofe Leipzig, nach Schönefeld, nach Plagwitz-Lindenau, Ost und Übergabe, nach dem bayerischen Bahnhofe und nach der Umladehalle bestimmten Wagen. Das Gleis 21 ist zunächst noch nicht ausgebaut, sondern für eine spätere Erweiterung ausgespart worden.

An das Gleis 25 schliefsen sich ostwärts die Gleise und Anlagen für das Umladegeschäft, an das daneben liegende Durchfahrgleis 24 die zur Aufnahme der Achsen nach den Zwischenstationen Stötteritz und Connewitz bestimmten Gleise 61, 62 und 63 an.

Die südliche Gruppe D der Ordnungsanlagen umfafst diejenigen Gleise, welche für die Bildung der von Engelsdorf abgehenden Güterzüge der Linie Leipzig-Riesa-Dresden (L. D.), Leipzig-Borsdorf-Döbeln-Coswig-Dresden (B. C.) und Leipzig-Gaithain-Chemnitz (L. G.) nötig sind. Aufserdem wurden in dieser Gruppe Sammelgleise für die Wagen nach den Werkstätten und nach den Güteranlagen in und bei Engelsdorf vorgesehen.

Bei der Anordnung und Bemessung der Anzahl der Ordnungsgleise für die drei Linien L. D., B. C. und L. G. ist man von der Ansicht ausgegangen, dafs den bestehenden Verkehrsverhältnissen am besten Rechnung getragen wird, wenn die ablaufenden Wagen zunächst, einerseits nach den End- und den Hauptzwischen-Stationen, anderseits für die kleineren Zwischenstationen nach den Zügen, durch die die betreffenden Stationen bedient werden, also nach Durchgangs-, Orts- und Eilgüter-Zügen getrennt werden. Hierdurch wird eine bequeme Abfertigung der Züge selbst erzielt und zugleich die Möglichkeit erreicht, mit jeder Zuggattung Wagen nach den Hauptzwischenstationen und den Endstationen abzufertigen.

Nach diesen Grundsätzen sind in der südlichen Ordnungsgruppe D angeordnet worden:

*α)* 4 etwa 180 bis 300 m lange Gleise 27, 28, 29 und 67 für die Wagen nach Hauptzwischenstationen der Linie L. D., sowie für die Endstation Dresden,

*β)* 3 je etwa 350 m lange Gleise 29, 30 und 31 für die Wagen nach den übrigen Zwischenstationen der L. D. Linie,

*) Organ 1906, Tafel XVIII.

γ) 3 je etwa 360 m lange Gleise 32, 33 und 34 für Wagen nach den Zwischenstationen der Linie B. C.,

δ) 5 etwa 180 bis 370 m lange Gleise 35, 36, 37, 78 und 79 für die Wagen nach den Zwischen- und End-Stationen der Linie L. G.,

ε) 2 etwa 565 und 220 m lange Gleise 38 und 39 zum Sammeln der Wagen des Ortsverkehres in Engelsdorf mit zugehörigen Zweiggleisen sowie für Sonderwagen.

Für den spätern Ausbau blieben vorgesehen die beiden Gleise 40 und 41, nebst einer östlich anschliefsenden Gruppe von vier Wechselgleisen.

Die nach dem Werkstättenbahnhofe bestimmten Wagen sind auf den Gleisen 42 und 43, von denen jetzt nur 43 ausgebaut ist, die Wagen nach der Kohlenbeschickungsanlage auf dem Gleise 44 zu sammeln.

Alle zur Gruppe D gehörigen Ordnungsgleise liegen im Anschlusse an den westlichen Ablaufberg B im Gefälle 1 : 100, dann im Gefälle 1 : 125 und weiter nach Osten bei der Zusammenziehung in die Weichenstrafse wieder im Gefälle 1 : 100.

Diese Gefälle genügen, um die Wagen nach der östlich anschliefsenden Gruppe von Wechselgleisen, Rostgleisen, für Zwischenstationen E ablaufen zu lassen. In dieser Gruppe E sind acht Gleise, 69 bis 76, von je 105 m Länge für 24 Achsen vorgesehen, welche für die Trennung der Wagen nach Zwischenstationen zunächst genügen. Insoweit dies nicht der Fall sein sollte, kann eines der Gleise für mehrere kleine Stationen gemeinschaftlich benutzt, und die Trennung dann in den östlich vorliegenden, zunächst für die Aufnahme falsch gelaufener Wagen bestimmten Wechselgleisen 28 und 82 vorgenommen werden.

Die Gleisgruppe E liegt auf etwa 115 m Länge im Gefälle 1 : 120, sodafs die auf ihren Gleisen gebremst stehenden Wagen nach Lösen der Bremsen bis vor die Ausfahrweichen laufen werden. Zur Verringerung des Widerstandes in den Gleisbogen sind für die Weichenstrafsen der Verschiebegleise allenthalben Weichen mit dem Herzstückwinkel 1 : 8,5 und mit einem Bogenhalbmesser von 180 m vorgesehen.

Eine weitere Vorwärtsbewegung der aus den acht Wechselgleisen der Gruppe E ablaufenden Wagen durch die Schwerkraft allein ist mangels verfügbarer Höhe nur bedingt und nur bei günstigem Winde zu erzielen. Behufs Bildung abgehender Güterzüge der Linien L. D., B. C. und L. G., sowie von Überführungszügen nach der Güterladestelle Engelsdorf und den dort bereits vorhandenen und noch entstehenden Zweiggleisen wird deshalb das Zusammenziehen der Wagen nach den östlich anschliefsenden Aufstellgleisen mit der Lokomotive bewirkt. An solchen Aufstellungsgleisen für ausfahrende Güterzüge sind vorgesehen:

a) 3 für Güterzüge der Richtung Leipzig-Riesa-Dresden, L. D.,

b) 3 für Güterzüge der Richtung Leipzig-Döbeln-Dresden, B. C., alle je rund 600 m lang,

c) 2 für Güterzüge nach der Richtung Leipzig-Gaithain-Chemnitz, L. G., 470 m und 545 m lang,

d) 3 250 m bis 300 m lange für Wagen nach der Ortsgüteranlage, nach Zweiggleisen und dergleichen.

Von diesen elf Gleisen wurden zunächst nur neun ausgebaut.

Durch die gewählte Anordnung der Gefälle in den Ordnungs- und Wechselgleisen wird die Aufrechterhaltung fortlaufenden Betriebes in dem Ablaufen der Wagen gewährleistet. Nur in seltenen Fällen wird Schieben mit Lokomotiven oder in Bezug auf das Zusammenziehen der Züge ein mehrmaliges Vorziehen und Zurückstofsen der Wagengruppen nötig, wie es bei den Bahnhöfen mit beschränkter Höhe gehandhabt werden mufs.

Nach den Erörterungen, welche zur Feststellung des Umfanges des in Engelsdorf zu erwartenden Verschiebegeschäftes auf Grund der Aufzeichnungen über den Verkehr auf dem frühern Übergabebahnhofe in den Jahren 1898 bis 1901 vorgenommen worden waren, mufste damit gerechnet werden, dafs nach der Eröffnung auf dem neuen Verschiebebahnhofe werktäglich etwa 4460 Achsen verschoben werden mufsten, wovon etwa 1680 Achsen auf dem Ablaufberg A und etwa 2780 Achsen auf B entfielen.

Bei dem zunächst vorgesehenen Ausbaue des Bahnhofes können auf den an die Einfahrgleise des östlichen Ablaufberges A anschliefsenden Verschiebe- und Ausfahr-Gleisen gleichzeitig 1155 Achsen, auf den entsprechenden, an die Einfahrgleise des westlichen Ablaufberges B anschliefsenden Gleisen etwa 2240 Achsen, aufserdem auf den Einfahrgleisen der Ablaufberge A und B selbst 1045 Achsen, und auf den Ausfahrgleisen der Linien L. D., B. C. und L. G. 700 Achsen aufgestellt werden, sodafs auf diesen Gleisen für das Verschiebegeschäft ausschliefslich der Gleise an der Umladehalle, der Durchfahrgleise, der Gleise für Bereitschaftswagen und für Wagen nach den Zweiggleisen 5140 Achsen auf einmal untergebracht werden können.

Tatsächlich sind seit der im Sommer 1906 erfolgten Eröffnung des neuen Verschiebebahnhofes bis jetzt werktäglich bereits bis zu 6000 Achsen, hiervon etwa 2400 Achsen auf dem Ostberge A und 3600 auf dem Westberge B behandelt worden, ohne dafs sich Schwierigkeiten bei der Betriebsführung ergeben hätten.

Bei weiterer Steigerung des Verkehres wird daher das Verschiebegeschäft aller Voraussicht nach auf den jetzt vorhandenen Anlagen noch geraume Zeit ohne Störungen durchgeführt werden können. Der Ausbau der zur Erweiterung in fast allen Gleisgruppen des Verschiebebahnhofes noch vorgesehenen Gleise wird daher erst in späterer Zeit in Erwägung zu ziehen sein. Von diesen Erweiterungsanlagen wird bei der Abwickelung eines wesentlich gesteigerten Verschiebegeschäftes von besonderm Wert einmal der Ausbau der zweiten auf der Südseite der Rostgruppe E liegenden Gruppe von Verschiebegleisen 38, 80, 40 und 81 sein, auf welchen mit Hülfe der westlich vorliegenden, als Bereitschaftsgleise bezeichneten Gleise 40 und 41 eine weitere Ordnung der Wagen aus den Güterzügen der Chemnitzer Linie nach Stationen unabhängig von der Auswechselung von Wagen der beiden Leipzig-Dresdener Linien erfolgen kann. Ferner wird der Ausbau der am Ostende der acht Gleise für Bereitschaftswagen 114 bis 121, von denen zunächst nur die Gleise 120 und 121 ausgebaut wurden,

liegenden Gruppe von sechs Verschiebegleisen im Anschlusse an den am Ostende des Verschiebebahnhofes angeordneten dritten, ebenfalls mit Eselsrücken versehenen, eingleisigen Ablaufberg F wesentliche Dienste bei weiterer Steigerung des Verkehres leisten. Auf letzterer Gruppe kann die Auswechselung abgehender Stückgüterzüge und von Überführungszügen von und nach den bei Engelsdorf bereits vorhandenen und noch entstehenden Ladestellen und Zweiggleisanlagen unabhängig von dem übrigen Verschiebegeschäfte vorgenommen werden. Der östliche Ablaufberg F ist zweckmäfsig zugleich für die Bedienung des südlich vom Verschiebebahnhofe gebauten Werkstätten-Bahnhofes zu verwenden.

Die Ausfahrt der auf den Aufstellgleisen zusammengestellten Güterzüge erfolgt auf besonderen Gleisen, von denen das eine ostwärts nach dem rechten Hauptgleise der Linie L. D., das andere entlang der Westseite des Werkstättenbahnhofes nach der Linie L. G. führt, um in letztere bei Station 61 einzumünden.

Die Abfahrt der Übergabegüterzüge nach Schönefeld und nach Stötteritz erfolgt auf den auf der Nordseite der Gruppe C und des westlichen Ablaufberges B angeordneten Gleisen. Für jede der beiden Verbindungsbahnen ist ein besonderes Gleis X und XI vorgesehen, doch ist zunächst nur das eine X ausgelegt worden, aus dem die Hauptgleise der Verbindungsbahnen nach Schönefeld und nach Stötteritz am Westende des Ablaufberges abzweigen. Die beiden Verbindungsbahnen erhielten entsprechend den örtlichen Verhältnissen Neigungen von 1 : 115 und 1 : 105 und Bogen von 320 $^{m}$ und 350 $^{m}$ Halbmesser.

Das Umladegeschäft wird an einer zwischen den Verschiebegleisen östlich von der Gruppe C der Ordnungsgleise liegenden Umladehalle erledigt. Letztere wurde in einfachem Holzbaue mit Satteldach, Holzsäulen an jedem Rande und einem Ladeboden aus doppelten Bohlen zunächst in einer Länge von 180 $^{m}$ an der westlichen Seite des zugehörigen Abfertigungsgebäudes erbaut. Östlich von diesem Gebäude kann zur spätern Erweiterung der Anlage ein weiterer Hallenteil von 220 $^{m}$ errichtet werden.

Auf jeder Seite der Umladehalle sind zwei Ladegleise vorgesehen, zwischen denen etwa 1,10 $^{m}$ breite, nicht überdachte, gleichfalls in einfachem Holzbaue angeordnete Ladebühnen errichtet sind. So wird in bequemer Weise ein Durchladen durch die auf den ersten Gleisen stehenden Wagen möglich.

Diese Anlage für das Umladegeschäft hat sich bis jetzt durchaus bewährt. Seit der Eröffnung des Verschiebebahnhofes sind an ihr bis zu 240 Achsen täglich behandelt worden.

Die Umladehalle liegt so, dafs auch ganze Stückgüterzüge an ihr anfahren und zur Abfertigung gebracht werden können. In dem Abfertigungsgebäude vor dem östlichen Ende der Umladehalle befinden sich im Erdgeschosse die Räume für den Umladedienst, im Obergeschosse die Diensträume für die Verwaltung des Verschiebebahnhofes.

Westlich der Umladehalle ist eine kleine gemauerte Rampe mit elektrisch betriebenem Krane zur Umladung schwerer Gegenstände, insbesondere landwirtschaftlicher Maschinen, erbaut, weiter eine Gleisbrückwage und eine Ladelehre. Nördlich von diesen Bauten liegt eine Anlage zum Waschen und Reinigen der Wagen, besonders der Viehwagen, bestehend aus der Kesselanlage, einer Düngergrube und dem eigentlichen mit Beton-Fufsboden versehenen Waschplatze, über welchem das Aufstellgleis frei auf vorstehenden Sandsteinwürfeln mit einseitiger Neigung zwecks bessern Ablaufes des Wassers aus den Wagen verlegt ist.

(Schlufs folgt.)

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der K. K. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Kommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

## I. Einleitung.

Der Wagenbau, Eisenbahnwagen, Triebwagen und Strafsenbahnwagen umfassend, war auf der Ausstellung in Mailand 1906 in sehr reichem Mafse vertreten, reicher als auf den beiden Weltausstellungen Lüttich 1905 und Paris 1900.

Hierdurch, sowie durch die ungemein grofse Zahl ausgestellter Lokomotiven und sonstiger Verkehrsmittel aller Art hat die Ausstellung, entsprechend einer ihrer wichtigsten Zweckbestimmungen, vorzugsweise die Eigenart einer Verkehrsausstellung erhalten.

Einschliefslich der von Italien und von Preufsen ausgestellten Wagen für Krankenzüge des roten Kreuzes sind in vorliegender Arbeit aufgenommen:

142 Wagen für Bahnen mit Dampflokomotiv-Betrieb*),
33 Triebwagen mit
6 Anhängewagen.

Unter den oben genannten 142 Wagen waren 77 Personenwagen, 11 Post-, Gepäck- und Dienst-Wagen, 40 Güterwagen, »einschliefslich 4 Rollböcken«, 1 Schneepflug und 13 Wagen des roten Kreuzes.

Nach der Zahl der ausgestellten Wagen reihen sich die einzelnen Länder gemäfs den Zusammenstellungen I und II auf.

*) Italien hatte in der Post- und Telegraphen-Abteilung überdies eine Anzahl seiner gebräuchlichsten Postwagenarten ausgestellt, die aber in der eigentlichen Eisenbahnausstellung nicht erscheinend, hier und in den Beschreibungen nicht aufgenommen wurden.

## Zusammenstellung I.

### Wagen für Bahnen mit Dampflokomotiv-Betrieb.

| Nr. | Land | Saal- | | | Schlaf- | | Speise- | | Personen- | | | Post-, Gepäck- u. Dienst- | | | Güter- | | Rotes Kreuz- | | Summe Einzeln | | | Summe Zusammen | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wagen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Achszahl . . . | 4 | 3 | 2 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 | 3 | 2 | | |
| 1 | Italien | — | — | 1 | — | 1 | — | — | 5 | 1 | 13 | — | — | 2 | 1 | 9 | 7*) | — | 7 | 1 | 32 | 40 | Darunter: 2 Rollschemel |
| 2 | Österreich | 2 | 1 | — | — | — | — | 2 | 6 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8 | — | — | 13 | 4 | 15 | 32 | Darunter: 1 Schneepflug, 2 Rollschemel |
| 3 | Frankreich | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — | 5 | 1 | — | — | 3 | 3 | — | — | 12 | — | 8 | 20 | — |
| 4 | Belgien | — | — | — | — | — | 1 | — | 4 | 1 | 3 | 1 | — | — | 3 | 4 | — | 1 | 8 | 1 | 7 | 17 | — |
| 5 | Deutsches Reich (Preufsen) | 1 | — | — | 1 | — | 1 | — | 1 | 1 | 1 | — | — | — | 1 | 3 | 6 | 2 | 3 | 1 | 10 | 16 | — |
| 6 | Schweiz | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 2 | — | 1 | 2 | — | — | 2 | — | — | 5 | 4 | 2 | 11 | — |
| 7 | Ungarn | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — | 2 | — | — | 2 | 1 | 3 | 6 | — |
| | Zusammen . . | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 29 | 8 | 28 | 5 | 3 | 3 | 10 | 31 | 13 | 3 | 50 | 12 | 77 | 142 | *) Darunter 1 Strafsenbahnwagen |

## Zusammenstellung II.

### Trieb- und Anhänge-Wagen.

| Nr. | Land | Triebwagen | | | | Anhängewagen | Summe | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Achszahl . . . . . | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | | |
| 1 | Österreich | 1 | 3 | 1 | 5 | 2 | 12 | — |
| 2 | Italien | — | 2 | — | 5 | 2 | 9 | — |
| 3 | Belgien | — | 1 | — | 5 | 1 | 7 | — |
| 4 | Frankreich | — | 1 | — | 3 | 1 | 5 | — |
| 5 | Ungarn | — | — | — | 3 | — | 3 | — |
| 6 | Deutsches Reich (Preufsen) | — | — | 2 | 1 | — | 3 | — |
| | Zusammen . . | 1 | 7 | 3 | 22 | 6 | 39 | |

Nach den Bahn- und Eigentums-Verwaltungen, Eigentümern und Erzeugern, Werken und Eisenbahnwerkstätten geordnet, verteilen sich die 142 Wagen und 39 Trieb- oder Anhängewagen gemäfs den Zusammenstellungen III und IV (Seite 9 und 10).

An den ausgestellten Wagen, insbesondere bei Personenwagen des durchgehenden Verkehres, ist eine gewisse Übereinstimmung zu erkennen, indem sich Einzelheiten in der Bauart und in der Ausstattung bei vielen Wagen ziemlich gleichartig wiederfinden.

In dieser Beziehung seien erwähnt: Formgebung der Wagenkasten und der Dächer, Ausführung der Fufsböden, Wand- und Decken-Verkleidungen, Verwendung grofser gegengewogener Fenster, Anordnung der Bremsgestänge, Verwendung von Torpedo-Luftsaugern, Unterbringung von Photographien schöner Gegenden der betreffenden Bahnlinien in den Abteilen.

Als Beleuchtung findet man häufig die elektrische, vielfach auch Gasglühlicht mit hängenden Glühkörpern, auf den österreichischen und französischen Bahnen, mit stehenden Glühkörpern auf den französischen Bahnen, oder Gasbeleuchtung mit Ölgas oder Mischgas, vereinzelt auch Azetylenbeleuchtung.

Als Wandverkleidung für Abteile I. und II. Klasse werden ziemlich allgemein Mahagoni- oder Nufsholz-Friese mit Füllungen von Lincrusta, bei Saalwagen auch eingelegte Holzfüllungen, oder glatter Seidenstoff, mitunter auch einfarbiges Tuch verwendet; bei Abteilen II. Klasse Pluviusin, Pegamoid oder Wachstuchtapeten. Die Decken zeigen meist gemaltes Linoleum in der I. Klasse, oder Wachstuch in der II. Klasse. Der Fufsbodenbelag besteht aus Filz, darüber Linoleum.

Aborte und Waschräume haben als Fufsbodenbelag meist Klinkersteine, als Wandverkleidung unten Blech, oben häufig licht gestrichenes Linoleum.

Die Drehgestelle der Personenwagen zeigen meist die allgemein übliche Bauart: geprefste Bleche, Pendelhängung der Wiege, Lagerung der Wiege auf Kutschenfedern und die Abfederung der Aufhängungen bei den Drehgestelltragfedern. Die Heizung ist meist Dampfheizung, mitunter auch Dampfheizung mit geprefster Luft nach Lancrenon und Warmwasserheizung,

## Zusammenstellung III.

**Wagen für Bahnen mit Dampflokomotiv-Betrieb, nach Eigentümern und Erzeugern geordnet.**

| Nr. | Land | Eigentümer | Stück | Summe | Erzeuger | Stück einzeln | Stück zusammen | Stück Summe | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Italien | Italienische Staatsbahnen | 32 | | E. Breda | 6 | 6 | | |
| | | Schlafwagen-Gesellschaft | 1 | 40 | Diatto und Miani Silvestri | 5 | 10 | | |
| | | Rotes Kreuz | 7 | | Werkstätten von Savigliano | 4 | 4 | | |
| | | | | | „ „ Florenz | 3 | 3 | | |
| | | | | | Carminati Toselli und Saronno | 2 | 4*) | | *) Darunter 2 Rollböcke |
| | | | | | Attilio Bagnara, Tabanelli, Werkstätte Reggio und unbekannt | 1 | 4 | | |
| | | | | | Werkstätten der italienischen Staatsbahnen | 2 | 2 | | |
| | | | | | Wagen des italienischen roten Kreuzes, verschiedene Erzeuger | 7 | 7*) | 40 | *) Darunter 1 Strafsenbahnwagen |
| 2 | Österreich | Österreichische Staatsbahnen | 14 | | Wagenbauanstalt Nesselsdorf | 7 | 7 | | |
| | | Niederösterreichische Landesbahnen | 7 | †) | F. Ringhoffer | 6 | 6 | | |
| | | Österreichische Südbahn | 3 | | Wagenbauanstalt Simmering | 6 | 6*) | | *) Darunter 1 Schneepflug |
| | | Schlafwagen-Gesellschaft | 2 | | „ Brünn-Königsfeld | 5 | 5 | | |
| | | Societá Veneta, Italien | 2 | | „ Graz | 4 | 4 | †) | †) Darunter 2 Rollschemel |
| | | Wagenbauanstalt Nefselsdorf | 1 | | Roessemann und Kühnemann | 2 | 2 | | |
| | | Eisenwerk Witkowitz | 1 | | Wagenbauanstalten Sanok und Stauding | 1 | 2 | 32 | |
| | | Italienische Südbahn | 1 | | | | | | |
| | | Destilleria italiana, Mailand | 1 | 32 | | | | | |
| 3 | Frankreich | Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn | 5 | | Werkstätte Villeneuve | 4 | 4 | | — |
| | | Französische Nordbahn | 4 | | St. Dénis, David Desouches, Chevalier, Arbel | 2 | 8 | | |
| | | „ Ostbahn | 3 | | La Vilette Dittrich, Dyle und Bacalan, Carde und Fils, Werkstätte der Westbahn, der Nordbahn, Ivry Port, Werkstätte Romilly der Ostbahn | 1 | 8 | 20 | |
| | | „ Staatsbahn | 2 | | | | | | |
| | | „ Südbahn | 2 | | | | | | |
| | | „ Westbahn | 1 | | | | | | |
| | | „ Südwest-Bahn | 1 | | | | | | |
| | | „ Postverwaltung | 1 | | | | | | |
| | | Russische Staatsbahnen | 1 | 20 | | | | | |
| 4 | Belgien | Belgische Staatsbahnen | 9 | | Beaume und Marpent | 3 | 3 | | — |
| | | „ Kleinbahnen | 4 | | Ateliers Métallurgiques Seneffe | 2 | 4 | | |
| | | Schlafwagen-Gesellschaft | 1 | | Dyle und Bacalan, St. Germain, L'Industrie La Croyère-L'Energie, Braine le Comte, Tyberchamp, La Brugeoise, Haine St. Pierre, La Louvière. | 1 | 10 | 17 | |
| | | Brescia-Mantova | 1 | | | | | | |
| | | Mailand-Gallarete | 1 | | | | | | |
| | | Peking-Hankow | 1 | 17 | | | | | |
| 5 | Deutsches Reich (Preufsen) | Preufsische Staatsbahnen | 8 | | Van der Zypen und Charlier | 3 | 3 | | — |
| | | Deutsche Speisewagen-Gesellschaft | 1 | | Wagenbauanstalten Breslau und Düsseldorf | 2 | 4 | | |
| | | Brauerei Schultheifs | 1 | | Wagenbauanstalten Danzig, Talbot, Werkstätte Berlin | 1 | 3 | | |
| | | Rotes Kreuz | 6 | 16 | Wagen des deutschen roten Kreuzes, verschiedene Erzeuger | 6 | 6 | 16 | |
| 6 | Schweiz | Schweizer Bundesbahnen | 6 | | Schweizerische Industrie-Gesellschaft Neuhausen | 5 | 5 | | — |
| | | Gotthard-Bahn | 4 | | Van der Zypen und Charlier | 2 | 2 | | |
| | | Schweizer Ober-Postverwaltung | 1 | 11 | Wagenbauanstalten Schlieren und Rastatt | 1 | 2 | | |
| | | | | | Unbekannt | 2 | 2 | 11 | |
| 7 | Ungarn | Ungarische Staatsbahnen | 6 | 6 | Schlick, Budapest | 2 | 2 | | — |
| | | | | | Ganz und Co., Weitzer, Raab und Danubius | 1 | 4 | 6 | |
| | | Summe | — | 142 | Summe | — | — | 142 | |

Zusammenstellung IV.

**Trieb- und Anhänge-Wagen, nach Eigentümern und Erzeugern geordnet.**

| Nr. | Land | Eigentümer | Stück | Summe | Erzeuger | Stück | Summe | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Österreich | Wiener Strafsenbahnen | 6 | | F. Ringhoffer, Prag-Smichov | 4 | | — |
| | | Niederösterreichische Landesbahnen | 2 | | Wagenbauanstalt Wien Simmering | 2 | | |
| | | Lokalbahn Tabor Bechyn | 1 | | „ Graz | 2 | | |
| | | Wiener Lokalbahnen | 1 | | „ Stauding | 2 | | |
| | | Prager Strafsenbahnen | 1 | | F. X. Komarek, Wien | 2 | 12 | |
| | | Montreux-Berner Oberlandbahnen | 1 | 12 | — | — | — | |
| 2 | Italien | Italienische Staatsbahnen | 3 | | Carminati Toselli | 3 | | — |
| | | Mailänder Strafsenbahnen | 3 | | Miani Silvestri | 2 | | |
| | | Ausstellungs-Hochbahn | 2 | | Werkstatt Saronno | 1 | | |
| | | Unbekannt | 1 | 9 | Unbekannt | 3 | 9 | |
| 3 | Belgien | Kleinbahnen | 2 | | Les Ateliers Métallurgiques | 3 | | — |
| | | Strafsenbahnen in Rosario | 1 | | H. Buissin | 1 | | |
| | | „ „ Antwerpen | 1 | | S. A. Franco-Belge | 1 | | |
| | | „ „ Brüssel | 1 | | Cie. Mutuelle des Tramways, Brüssel | 1 | | |
| | | Unbekannt | 2 | 7 | Werkstatt Rangheno, Mecheln | 1 | 7 | |
| 4 | Frankreich | Londoner Untergrundbahn | 1 | | Purrey, Bordeaux | 2 | | — |
| | | Strafsenbahnen in Paris | 1 | | Nord, Blanc Miserou | 2 | | |
| | | „ „ Nizza | 1 | | Cie. Thomson-Houston | 1 | | |
| | | „ „ Roubaix | 1 | | | | | |
| | | „ „ Toulouse | 1 | 5 | | | 5 | |
| 5 | Ungarn | Arad-Csanader Bahn | 2 | | Wagenbauanstalt Weizer, Arad | 2 | | — |
| | | Ungarische Staatsbahnen | 1 | 3 | Ganz und Co., Budapest | 1 | 3 | |
| 6 | Deutsches Reich (Preufsen) | Preufsische Staatsbahnen | 2 | | Breslauer Wagenbauanstalt | 2 | | — |
| | | Strafsenbahnen in Como | 1 | 3 | Nürnberger Wagenbauanstalt | 1 | 3 | |
| | | Summe | — | 39 | Summe | — | 39 | |

nur bei elektrischen Triebwagen trifft man vereinzelt auch elektrische Heizung.

Alle für Fern- und Haupt-Verkehr dienenden Personen-, Gepäck-, Dienst- und Post-Wagen und vielfach auch Nebenbahnwagen sind mit durchgehenden Bremsen und mit Notbremseinrichtung versehen. Die Handgriffe der letzteren sind fast allgemein über den Seitenfenstern der Abteile oder Gänge angebracht.

Im Güterwagenbaue machte sich eine ausgedehntere Verwendung von Stahlgufs auch für gröfsere Teile, wie Drehgestellrahmen bemerkbar. Bei Güterwagen-Drehgestellen war häufig die amerikanische Bauart »Diamond« mit Flacheisenträgern verwendet.

Eiserne Rungen bei Kastenwagen und bei Hochbordwagen überwogen; bei letzteren waren die Wände häufig aus Prefsblechen. Auch waren Prefsbleche für Traggerippe und deren Einzelteile vielfach in Anwendung.

(Fortsetzung folgt)

## Neue Wagenwerkstätte in Burbach bei Saarbrücken.

Von **C. Kirchhoff,** Geheimem Baurate in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln III und IV.

### I. Einleitung.

Infolge der andauernden Verkehrssteigerung und der Vermehrung der Betriebsmittel genügten die Werkstätten des Eisenbahndirektionsbezirkes St. Johann-Saarbrücken nicht mehr zur Untersuchung und zur Instandsetzung der Wagen des Bezirkes. Jährlich mufste eine grofse Anzahl ausbesserungsbedürftiger Güterwagen an die Werkstätten der benachbarten Eisenbahndirektionen abgegeben werden.

Die Werkstätten in Karthaus und Saarbrücken sind von unentbehrlichen Betriebsanlagen eingeschlossen, so dafs keine

Erweiterung möglich war, vielmehr bedingte die unvermeidliche Vergröfserung des Bahnhofes Saarbrücken den Abbruch der alten Wagenwerkstätte und den Neubau an anderer Stelle.

Da in den engen Nahe- und Saartälern kein Raum zur Verfügung stand, gab die Forstverwaltung zu diesem Zwecke eine Waldfläche westlich von der Grubenbahn Malstatt-von der Heydt auf einer Anhöhe in der Nähe der Stadt Burbach her. Die Entfernung von Saarbrücken, dem Mittelpunkte des Wagenumlaufes, beträgt nur 7,2 km. Für dieses Gelände wurden keine Grunderwerbskosten in Rechnung gestellt, sondern nur eine Nutzungsentschädigung für den Holzbestand. Das Zufuhrgleis zur Werkstätte zweigt von dem Grubenbahnhofe von der Heydt ab und überwindet mit einer 1128 m langen gleichmäfsigen Steigung von 1 : 60 den 18,8 m betragenden Höhenunterschied zwischen Bahnhof von der Heydt und der Werkstattanlage. Diese Steigung hat keinerlei Schwierigkeiten verursacht, da aufser den wenigen beladenen Wagen nur leere Fahrzeuge zu befördern sind. Aufserdem ist die Zahl der in der Hauptwerkstätte auszubessernden Wagen dadurch sehr verringert, dafs die verschiedenen kleinen Betriebswagenwerkstätten die geringen Beschädigungen beseitigen. Die Werkstattgleise selbst liegen in der Wagerechten; damit Fahrzeuge, die durch Zufälligkeiten vom Werkstättenhofe auf das stark geneigte Zufuhrgleis gelaufen sind, nicht in den Bahnhof von der Heydt abrollen können, ist eine Schutzweiche mit Stumpfgleis vorgesehen. Diese Weiche ist in der Ruhelage auf Ablenkung verschlossen.

## II. Übersicht der Anlage.

Die allgemeine Anordnung der Werkstatträume und der Zufuhrgleise gehen aus Abb. 1, Taf. III hervor.

Die im Betriebe befindlichen Anlagen sind schwarz ausgezogen, während die erste und zweite Erweiterung der Werkstättenanlagen in — — — — und —.—.—.— Linien angedeutet sind. Die Anordnung der Werkstattgleise ist so getroffen, dafs jedes Gleis von dem neben dem Zufuhrgleise wagerecht angeordneten Ausziehgleise bedient werden kann. Für den Werkstättenhof sind nur Weichen 1 : 7 verwendet, bis auf die doppelte Kreuzungsweiche 1 : 9 am Eingange des Werkstättenhofes. Der Gleismittenabstand beträgt überall 5,50 m. Für die Gleise wurde alter Oberbau verwendet, während die Weichen wegen Mangels alter teilweise neu sind. Die der Werkstätte zugeführten Güterwagen werden zunächst in das Aufstellgleis 1 (Plan Abb. 1, Taf. III) gedrückt und dort von einem Werkführer auf ihre Schäden untersucht. Die Personen- und Güter-Wagen mit gröfseren Schäden und die meisten zu untersuchenden Wagen werden alsdann der grofsen Wagenhalle zugeführt. Die übrigen Wagen werden im Freien ausgebessert. Zu diesem Zwecke ist eine gröfsere Schnellausbesserungswerkstatt zwischen den Aufstellgleisen erbaut. Der Werkstattbetrieb ist so eingerichtet, dafs die Personen- und Güter-Wagen in der Regel über das Zufuhrgleis 3 der Werkstätte zugeführt und mit der Innenschiebebühne auf die Stände verteilt werden.

Die Innenschiebebühne hat eine Fahrschienenlänge von 10 m, um alle Wagen mit Ausnahme der vier- und sechsachsigen verfahren zu können. Die Einbringung der letzteren geschieht durch die an der Langseite der Werkstätte angeordneten Tore. Eine Verschiebung dieser langen Wagen auf ein anderes Gleis wird durch die im Freien liegende 10 m lange Schiebebühne bewerkstelligt, die durch Zuhülfenahme einer 4,15 m langen Hülfschiebebühne auf 18,60 m verlängert werden kann.

Die fertigen Wagen verlassen die Werkstatt über das mit Gleiswage versehene Ausgangsgleis 2.

Die in der nordwestlichen Ecke der Werkstätte untergebrachte Lackiererei gestattet die unmittelbare Zuführung von vier- und sechsachsigen Personenwagen über die Schiebebühne.

Der Achsenstand ist in nächster Nähe der Dreherei mit sehr bequemen Gleisverbindungen mit der Dreherei und Räderschmiede untergebracht. Südlich von der Wagenausbesserungshalle ist die Schmiede angeordnet. Zwischen Schmiede und Wagenwerkstatt liegt die Abkochbude. Südlich von der Schmiede ist das Kesselhaus erbaut, das ausschliefslich zur Heizung der Wagenhalle dient, da die Arbeit von dem bahneignen Saarbrücker Kraftwerke in Form von hochgespanntem Drehstrome von 3000 Volt entnommen wird.

Der Holzschuppen ist der Feuersgefahr wegen in gröfserer Entfernung von den übrigen Werkstattgebäuden südlich von den Wagenaufstellungsgleisen errichtet. Die Altmateriallager liegen zwischen Holzschuppen und Lagergebäude und haben zur Bedienung zwei seitliche und ein mit Wage versehenes mittleres Zu- und Abfuhr-Gleis. Am Eingange der Werkstätte liegt links das Pförtnerhaus mit Speisesaal und unter dem Speisesaale die Badeanstalt. Rechts vom Eingangstore liegt das Verwaltungsgebäude und das mit elektrischem Hebewerke versehene Vorratlager. Im hochliegenden Kellergeschosse ist eine Verkaufstelle des Eisenbahn-Konsumvereines untergebracht. Der Petroleumkeller liegt etwa 100 m vom Lagergebäude in östlicher Richtung.

Auf der Ostseite der Wagenhalle ist ein Gebäude für die Entseuchung von Rofshaaren, Bezügen, Schlafdecken und dergleichen durch Dampf errichtet.

Der Verkehr zwischen den einzelnen Werkstatt-Abteilungen ist durch den Einbau einer gröfsern Anzahl kleiner Drehscheiben von 2,5 m Durchmesser erleichtert.

Links und rechts vom Zufuhrwege sind die Wohnungen für die Beamten und Arbeiter angeordnet oder für später vorgesehen. Da gegenwärtig noch Wohnungsmangel in der Stadt Malstatt-Burbach herrscht, sind bis auf Weiteres zwischen der Werkstätte und dem Bahnhofe Saarbrücken Arbeiterzüge eingerichtet.

## III. Die Wagenhalle (Abb. 2, Taf. III und Abb. 1, Taf. IV).

### A) Zahl und Länge der Stände.

In der Hauptwagenhalle sind 174 bedeckte Stände vorgesehen und zwar

54 für Personen-, Post- und Gepäck-Wagen,
86 für Güter-Wagen,
34 in der Lackiererei,

während auf den im Plane Abb. 1, Taf. III ausgezogen gezeichneten Gleisen 260 unbedeckte Wagenstände geschaffen sind.

Die demnächst hauptsächlich für die Ausbesserung der Personenwagen bestimmte Hauptwagenhalle hat längere Arbeits-

2*

gruben und Aufstellstände, daher auch eine gröfsere Gebäudebreite erhalten, als die ausschliefslich zur Aufnahme von Güterwagen vorgesehenen Erweiterungsbauten.

Die bereits in der Zeichnung ———— angedeutete erste Erweiterung der Halle für das Jahr 1908 gibt eine Vermehrung um 180 bedeckte und 200 unbedeckte Güterwagenstände, die zweite —.—.—.— angedeutete Erweiterung eine weitere Vermehrung um 200 bedeckte Stände.

**B) Die Halle** (Abb. 2, Taf. III und Abb. 1, Taf. IV).

Die Hauptwagenhalle ist 208,35 m lang und 105,24 m breit. Das Dach ist in Abb. 2, Taf. III, im Schnitte durch die Dreherei dargestellt. Die Halle besteht aus sieben Feldern von je 15 m Breite. Die Stützenentfernung beträgt in der Längsrichtung 11,5 m, so dafs sich in jedem zweiten Gleiszwischenraume eine Stützenreihe befindet.

Der Fufsboden besteht aus Zementbeton; nur vor den Werkbänken und den Werkzeugmaschinen sind Asphaltplatten mit Zementunterlage gewählt, um fufswarme Stände zu schaffen. Das Dach ist mit Pappe eingedeckt und hat eine innere Verschalung mit Gypsdielen.

Die Länge der Arbeitsgruben beträgt durchschnittlich 40 m. Diese Länge reicht aus für die Aufstellung von

2 vier- oder sechsachsigen Personenwagen,
3 dreiachsigen Personenwagen,
4 zweiachsigen Personenwagen,
4 bis 5 Güterwagen.

Die unversenkte Innenschiebebühne mit 10 m Fahrschienenlänge genügt zur Aufnahme der längsten dreiachsigen Personenwagen. Die Geschwindigkeit dieser elektrisch betriebenen Schiebebühne beträgt 1 m/Sek. bei einer Triebmaschine von 14 P.S. Eine besondere Vorrichtung gestattet das Auf- und Abziehen der Wagen.

Von dem Einbaue einer längern Schiebebühne für vier- und sechsachsige Personenwagen wurde der Raumersparnis wegen abgesehen. Diese Wagen werden auf den durchgehenden Gleisen 7 bis 12 unmittelbar in die Wagenhalle und Lackiererei geschoben. Etwa nötige Verschiebungen erfolgen auf der 10 m breiten Hofschiebebühne in Verbindung mit einer Hülfschiebebühne.

Die Hofschiebebühne hat dieselbe Gröfse und Einrichtung wie die Innenschiebebühne; die ebenfalls elektrisch betriebene Hülfschiebebühne von 4,15 m Fahrschienenlänge hat eine Triebmaschine von 11 P.S., die Steuerung erfolgt durch den Stufenschalter der Hauptschiebebühne. Die beiden Bühnen sind elektrisch durch ein Kabel verbunden, das auf der Kabelwinde der Hauptschiebebühne mit Handkurbel aufgewickelt und durch Schleifringe mit der Leitung der grofsen Bühne verbunden wird. Das freie Ende des Kabels ist mit einem Steckanschlusse versehen, dessen Gegenstück an der kleinen Bühne angebracht ist.

Die Zahl der zur Einbringung der vier- und sechsachsigen Personenwagen dienenden Tore an der östlichen Längswand der Halle wurde möglichst eingeschränkt, um gut belichtete Fensterplätze für Werkbänke zu erlangen und die Heizung zu erleichtern.

Nach Durchführung der in neuerer Zeit geplanten starken Vermehrung der vier- und sechsachsigen Personenwagen wird vielleicht ein Durchbruch weiterer Tore unter gleichzeitiger Verlängerung der Hülfschiebebühnengleise erforderlich werden.

Das Heben der vier- und sechsachsigen Personenwagen erfolgt auf der in das Durchgangsgleis 9 eingebauten, ortsfesten, elektrisch betriebenen Wagenhebevorrichtung, die die Kasten mit vier Klauen von den Untergestellen hebt. Sie ist von Schenk in Darmstadt erbaut und hat sich gut bewährt.

Um beim Heben der Wagenkasten das Abnehmen der Trittbretter zu vermeiden, haben die Klauen neben der lotrechten auch eine wagerechte Bewegung rechtwinkelig zur Längsachse der Wagen.

Nach Hochnahme der Wagenkasten werden die Drehgestelle auf der Innenschiebebühne nach den auf Gleis 17 eingerichteten Drehgestell-Ausbesserungsständen verbracht; die in Gleis 18 aufgestellten, fertigen Ersatz-Drehgestelle werden auf demselben Wege unter die gehobenen Wagen gefahren.

Während dieses Wechsels müssen die Heiz- und Brems-Leitungen in der Hochlage des Wagenkastens untersucht werden. Zu diesem Zwecke ist der Wagenhebestand mit Anschlüssen an die Dampf- und Prefsluft-Leitung versehen.

Wenn keine gröfseren Ausbesserungen an diesen Leitungen erforderlich sind, kann das Auswechseln der Drehgestelle, also die eigentliche polizeiliche Untersuchung des Wagens, in etwa zwei Stunden bewerkstelligt sein, so dafs mittelst der Hebevorrichtung während der neunstündigen Arbeitszeit vier Wagen untersucht werden können. Zur Vornahme weiterer Ausbesserungen an den Wagenkasten, den Türschlössern oder der innern Ausstattung können die untersuchten Wagen nunmehr auf ein beliebiges anderes Gleis verschoben werden.

Die herausgenommenen schmutzigen Drehgestelle werden wegen der Staubentwickelung zunächst im Freien wie folgt gereinigt.

Ein Arbeiter steigt auf das Gestell und schabt den Schmutz mit einem langen Kratzeisen los. Die etwa 1,3 m lange Stange des Kratzeisens besteht aus einem 20 mm-Gasrohre, das durch einen seitlich angebrachten Gummischlauch mit einer Prefsluftleitung verbunden ist. Nach Öffnen des am Kratzeisen angebrachten Hahnes bläst die Luft mit 2 at Überdruck durch eine enge flache Spalte die vom Kratzeisen gelockerten Schmutzteile selbst aus den unzugänglichsten Ecken mit grofser Gewalt fort. Diese bereits früher in der Wagenwerkstatt Frankfurt a. M. eingeführte Einrichtung beschleunigt das Putzen der Gestelle und schützt auch den Arbeiter vor dem Einatmen des Staubes.

Die Ausbesserung der gereinigten Drehgestelle geschieht in einer südlich von der Lackiererei liegenden Abteilung, welche von einem elektrisch betriebenen Laufkran von 6 t Tragfähigkeit bedient wird. Die Gestelle werden zunächst auf das Gleis 17 geschoben, wo die Achshalterstange, Federn und Bremsen gelöst werden.

Der Laufkran hebt nun die Drehgestelle von den Achsen und läfst sie auf die neben dem Gleise 17 aufgebauten festen Böcke nieder. Diese Böcke lassen zu bequemerer Ausführung der Arbeiten zwei verschiedene Höhenlagen zu.

Die herausgenommenen Achsen werden mittels der Schiebebühne durch Gleis 29 der Achsendreherei zugeführt.



Die auf den festen Böcken ausgebesserten Drehgestelle werden mittels des Laufkranes wieder zum Gleise 17 verfahren und auf die inzwischen abgedrehten Achsen niedergelassen und wieder zusammengebaut.

An verschiedenen Stellen der Hauptwagenhalle sind kleine elektrisch betriebene Bohrmaschinen zwischen den Arbeitsgleisen aufgestellt, die von den Schlossern beim Zusammenbauen gern benutzt werden.

Ferner ist im Gleise 29 zur Auswechselung einzelner heifsgelaufener Achsen eine Achssenke nach der bewährten Wittenberger Bauart eingebaut.

### C) Die Lackiererei und Sattlerei.

In der nordöstlichen Ecke der Wagenhalle ist die Lackiererei untergebracht, in der Personen- und Güter-Wagen gestrichen werden. Ein besonderer staubfreier Raum ist als Feinlackiererei für den letzten Lackanstrich der Personenwagen abgetrennt. Die Lackiererei hat zum Schutze gegen das Eindringen von Staub und der leichtern Erwärmung wegen doppelte Oberlicht-Verglasung erhalten.

An die Lackierwerkstätte sind die Sattlerei und Polsterei angeschlossen. In einer Ecke der Sattlerei liegt nahezu in der Mitte der grofsen Halle ein Raum für die Ausgabe von Kaffee und selbstbereiteten kohlensauren Wassers.

### D) Die Dreherei.

Die Dreherei nimmt die südöstliche Ecke der Wagenhalle ein.

An beiden Seiten des Gleises 40, das die Quergleise 29 bis 38 verbindet, sind die Räder-Drehbänke, die Radreifenausdrehbänke und die Achsschenkelbank untergebracht. Zur Bedienung dieser Bänke ist über diesem Felde ein elektrisch betriebener Laufkran von 2 t Tragfähigkeit angeordnet, der gleichzeitig das Umsetzen der im Gleise 40 etwa durcheinander stehenden gedrehten und ungedrehten Achssätze besorgt.

Die gewählte Gleisanordnung hat sich im Betriebe aufserordentlich bewährt, da sie eine bequeme Zuführung der Achssätze von der Wagenhalle, den unbedeckten Wagenständen, vom Achsenstande und von der Räderschmiede gestattet, so dafs bei Ausnutzung des Laufkranes nirgend eine Stockung im Achsenverkehre eintritt.

Hinter den Räderbänken und an der südlichen Giebelseite der Wagenhalle sind die übrigen Bohr-, Fräs- und Drehbänke aufgestellt. Anschliefsend folgen nun in westlicher Richtung der Umformerraum, die Tischlerei und Poliererei, sowie die Holzbearbeitungswerkstatt. Die letztere ist durch keine Wand von den übrigen Räumen getrennt, um die Bearbeitung langer Hölzer und deren Ab- und Zufuhr auf Gleis 34 zu erleichtern. Da die Holzbearbeitungs-Maschinen an eine Staub- und Span-Absaugevorrichtung angeschlossen sind, tritt keine Belästigung durch Holzstaub ein.

An der westlichen Längswand der Wagenhalle sind die Hobelbänke für die Stellmacher aufgestellt.

### E) Nebenräume.

Besondere Einbauten befinden sich an der nördlichen Giebelseite der Wagenhalle.

a) Die Nebenschmiede mit Werkbänken und zwei Schmiedefeuern, um kleinere Schmiedearbeiten unter Vermeidung des weiten Weges zur Hauptschmiede schnell ausführen zu können.

b) Ein Versuchsraum für Luftdruckbremsen, Spannungsmesser und sonstige Vorrichtungen.

c) Die Klempnerei.

d) Ein Raum für Putzmaschinen zum Reinigen und Polieren von Türschildern und -griffen, Handstangen und dergleichen.

Vor diesen Nebenräumen sind ausreichende Werkbänke für Schlosser und die elektrisch betriebene Luftpumpe aufgestellt.

Die Diensträume für die Aufsichtsbeamten sind erhöht eingebaut, unter ihnen sind Handlager und Waschstände untergebracht.

### F) Waschstände und Kleiderablage.

Die gufseisernen, innen weifs emaillierten Waschbecken und die eisernen Kleiderschränke sind in verschiedenen Gruppen in der Wagenhalle zerstreut angeordnet.

Die Arbeiter ziehen diese Anordnung einem gemeinsamen gröfseren Waschraume am Eingange vor, damit sie sich in den Frühstückspausen und nach schmutziger Arbeit der nahe liegenden Wascheinrichtungen besser bedienen können.

Die Erzeugung des warmen Wassers geschieht in einem Vorwärmer, der den erforderlichen Dampf von dem stehenden Röhrenkessel der Abkochbude erhält. Das warme Wasser wird den einzelnen Waschständen durch eine besondere Leitung zugeführt.

(Schlufs folgt.)

## Chaumonts Sicherheitsvorrichtungen zur Untersuchung und Einstellung der Bremsen an Wagen und Zügen.

Von **W. Hildebrand.**

Zu den Erfindungen, welche sich bestreben, die Sicherheit der Eisenbahn-Züge unter Wahrung tunlichster Einfachheit zu erhöhen, gehören die Sicherheitsvorrichtungen von Chaumont zur Untersuchung und Einstellung der Bremsen an Wagen und Zügen, wie sie an einer gröfsern Zahl der verschiedenartigsten auf der Ausstellung in Mailand ausgestellten Betriebsmittel zur Anwendung gelangt sind.

Auch die belgischen Staatsbahnen haben die Verwendung der Vorrichtung bereits in ihre Bedingungen für die Vergebung der Betriebsmittel aufgenommen. Ebenso sind auch alle neuen Wagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft in Paris mit der Vorrichtung ausgerüstet, und eine Reihe von Staatsbahnen, die französischen, holländischen, ungarischen und italienischen, sowie die baltische Eisenbahn, haben eingehende

Versuche mit den Vorrichtungen vorgenommen und sind dabei zu günstigen Ergebnissen gelangt.

Die Sicherheitsvorrichtungen von Chaumont beziehen sich auf denjenigen Teil der Züge, der in erster Linie für deren Sicherheit von Bedeutung ist, auf die Bremsen.

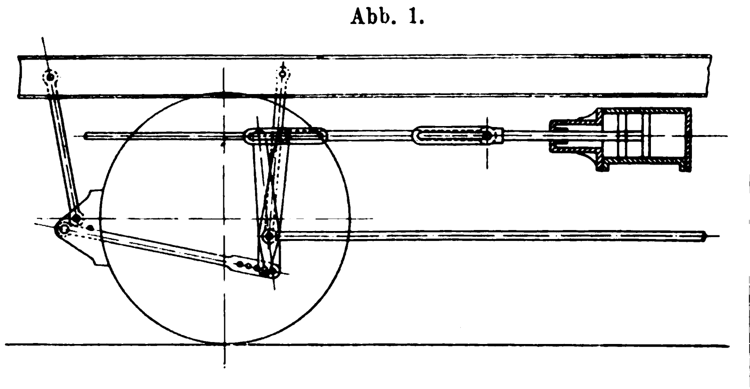
Die verschiedenen, in den letzten Jahren angestellten Versuche, besonders mit langen Zügen, haben gezeigt, dafs die Bremswirkung der durchgehenden Luftbremsen wesentlich von der Gleichmäfsigkeit abhängt, mit der alle Bremsen eines Zuges zur Wirkung kommen.

Diese Gleichmäfsigkeit der Wirkung der Bremsen hängt aber wieder ab von dem richtigen Arbeiten der Bremstriebwerke und von der genauen Einstellung der Bremsen. Deshalb ist es wichtig, Mittel zu schaffen, die eine genaue Beobachtung der Vorgänge in den Bremstriebwerken erleichtern und die sofortige Beseitigung der dabei gefundenen Einstellungsfehler ermöglichen.

Bei den jetzt in Gebrauch befindlichen Vorrichtungen beschränkt sich die Beobachtung des Arbeitens der Bremsen auf die Beobachtung des Anlegens der Bremsklötze, und die Einstellung der Bremsen geschieht meist durch Verstecken von Bolzen, wodurch das Gestänge verkürzt oder verlängert wird.

Wie mangelhaft diese Art der Einstellung der Bremsen ist, kann man ohne weiteres aus Textabb. 1 erkennen, die die

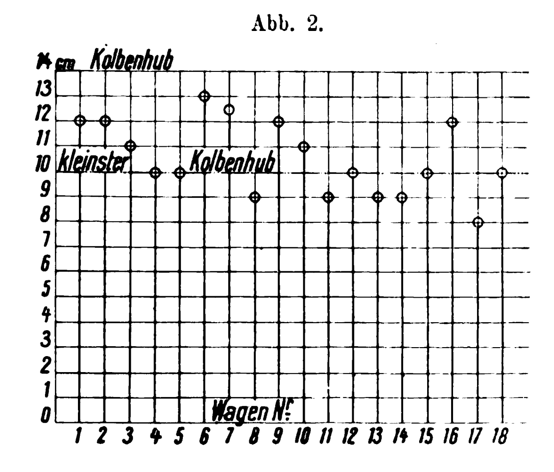
Abb. 1.



Bremsanordnung eines zweiachsigen Wagens zeigt. In ihr ist der Kolbenhub dargestellt, der dem Verstecken des Bolzens um ein Loch entspricht, also der kleinste Betrag, um den man den Kolbenhub überhaupt verändern kann.

Eine solche möglichst genaue Einstellung an einem Zuge von 16 Wagen ist in Textabb. 2 dargestellt. Die Unterschiede

Abb. 2.




des Kolbenhubes betragen bei benachbarten Wagen mehrere Zentimeter und können mit den vorhandenen Mitteln nicht beseitigt werden.

Die durchgehenden Bremsen unserer Vollbahnen verlangen aber eine weit gröfsere Genauigkeit der Einstellung. Ist beispielsweise der Kolbenhub bei der Westinghouse-Bremse gering und überschleift daher der Kolben die Nut nicht vollständig, so entweicht die beim Bremsen eingelassene Prefsluft und die Bremse hält nicht fest, sondern löst sich von selbst. Ist dagegen der Hub zu grofs, so wird zu viel Luft verbraucht, und der zur Wirkung gelangende Bremsdruck wird zu gering.

Ähnliche Verhältnisse ergeben sich auch bei den anderen Bauarten der selbsttätigen Luftdruck- und Luftsauge-Bremsen.

Für die Westinghouse-Bremsen besteht deshalb die Vorschrift, dafs der Kolbenhub bei den einfachen Bremszylindern nicht unter 100 und nicht über 200 betragen darf. Zur Einhaltung dieser Grenzen reicht die bisherige Einstellung nicht aus, bei der Verschiedenheiten bis zu 50 % des verfügbaren Hubes unvermeidlich sind.

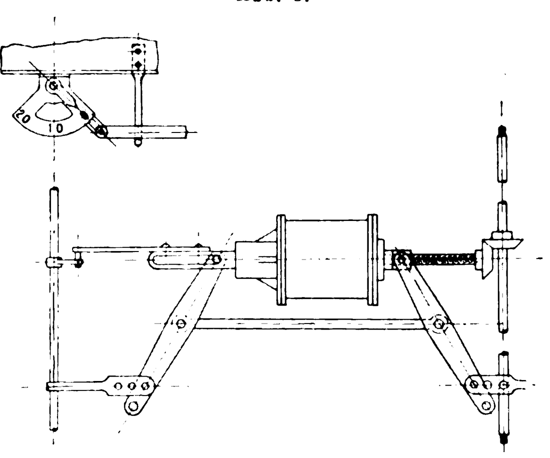
Bei der grundlegenden Bedeutung, die der Kolbenhub für die Wirksamkeit der Bremse hat, ist seine leichte und sichere Beobachtung sehr wichtig. Die Beobachtung des Bremsklotz-Abstandes, wie sie jetzt mangels genügender Zugänglichkeit des Bremszylinders beliebt ist, ist unzulänglich, denn sie gibt bei der Ungleichheit der Bremsgestänge und der Verschiedenheit des toten Ganges in diesem kein zuverlässiges Bild vom wirklichen Kolbenhube. Auch bei der Bremsprobe bietet die Beobachtung der Bremsklötze keine Sicherheit dafür, dafs die Bremse in Ordnung ist, ganz abgesehen davon, dafs es im Betriebe überhaupt sehr schwer ist, den Hub der Bremsklötze sicher festzustellen.

Ein zuverlässiges Mittel zur Beobachtung der Bremsen bietet hier die

Chaumont'sche Anzeige-Vorrichtung,

die den Kolbenhub unmittelbar an der Aufsenseite des Wagens kenntlich macht. Der Kolben überträgt seine Bewegung zwangläufig auf eine quer unter dem Wagenboden gelagerte Welle,

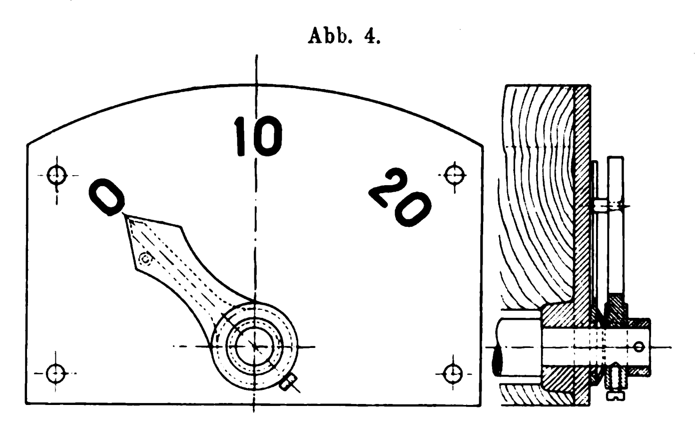
Abb. 3.




auf deren Enden Zeiger befestigt sind (Textabb. 3). Diese Zeiger geben auf der unter ihnen angebrachten Teilung die Stelle an, an der sich der Bremskolben im Zylinder befindet.

Die Chaumont'sche Anzeige-Vorrichtung ist, wie man sieht, überraschend einfach, und doch ist sie von grofsem Werte So kann man zunächst durch sie sofort feststellen, ob der Kolben beim Lösen der Bremse in seine Anfangstellung zurückgeht, oder ob dies wegen Nachlassens oder Bruches der Feder nicht richtig geschieht. Ein derartiger Fehler, der bei Undichtigkeit des Anstellventiles bei Westinghouse-Bremsen und ähnlichen eine ungewollte Bremsung veranlassen kann, macht sich sofort am Anzeiger bemerkbar. Wird an dem Zifferblatte noch ein loser Zeiger für den Höchststand angebracht (Textabb. 4), so kann der Kolbenhub auch jederzeit festgestellt

Abb. 4.




werden, ohne dafs man die Bremse in Tätigkeit setzen mufs. Man kann also auch nach einem Unfalle sehen, ob dieser durch schlechte Einstellung der Bremsen veranlafst wurde.

Die gute Sichtbarkeit des Anzeigers an beiden Wagenseiten ermöglicht aber auch die Beobachtung der Tätigkeit der Bremsen im Betriebe.

Da die Chaumont'sche Anzeige-Vorrichtung ermöglicht, Fehler an den Bremsen schnell und sicher zu erkennen, so steigert sie auch das Bedürfnis nach einer schnell und genau wirkenden Einstellvorrichtung.

Wie mangelhaft die augenblicklich noch verwandten Vorrichtungen ihrem Zwecke dienen, wurde bereits oben ausgeführt. Zu einer schnellen Einstellung der Bremsen oder gar zu einer Nachstellung im Betriebe sind sie wenig geeignet, mufs doch der Wagenwärter unter den Wagen kriechen, um zur Verlängerung oder Verkürzung des Gestänges die Versteckbolzen oder Schrauben zu bedienen. Dabei ist ein langwieriges Versuchen nötig, bis die richtige Einstellung erreicht ist. Bei vielen Wagen ist aber die Unterseite des Wagenbodens derart mit anderen Ausrüstungsteilen besetzt, dafs eine Einstellung der Bremsen ohne Gruben unmöglich ist. Wenn also vor Abfahrt des Zuges ein Fehler an den Bremsen entdeckt wird, so ist es unmöglich, ihn sofort zu beseitigen; es bleibt nichts übrig, als die Bremse des betreffenden Wagens auszuschalten, wodurch die Sicherheit des Zuges vermindert wird.

Eine Verbesserung in dieser Richtung tritt nur ein, wenn der Wagenwärter die Einstellungsfehler in so kurzer Zeit beseitigen kann, dafs die Arbeit noch nach der Bremsprobe auszuführen ist, ohne eine Verspätung zu bedingen.

Diese Forderung erfüllt die

### Chaumont'sche Einstellvorrichtung.

Sie ist in Textabb. 5 und 6 in zwei Ausführungsbeispielen für zwei- und vierachsige Wagen dargestellt.

Durch Verstellung der als fest anzusehenden Drehpunkte der Bremshebel mittels einer von der Handbremse unabhängigen Handeinstellvorrichtung werden die Bremsgestänge für zwei oder mehr Achsen derart verschoben, dafs alle Bremsklotzpaare zum

Abb. 5.

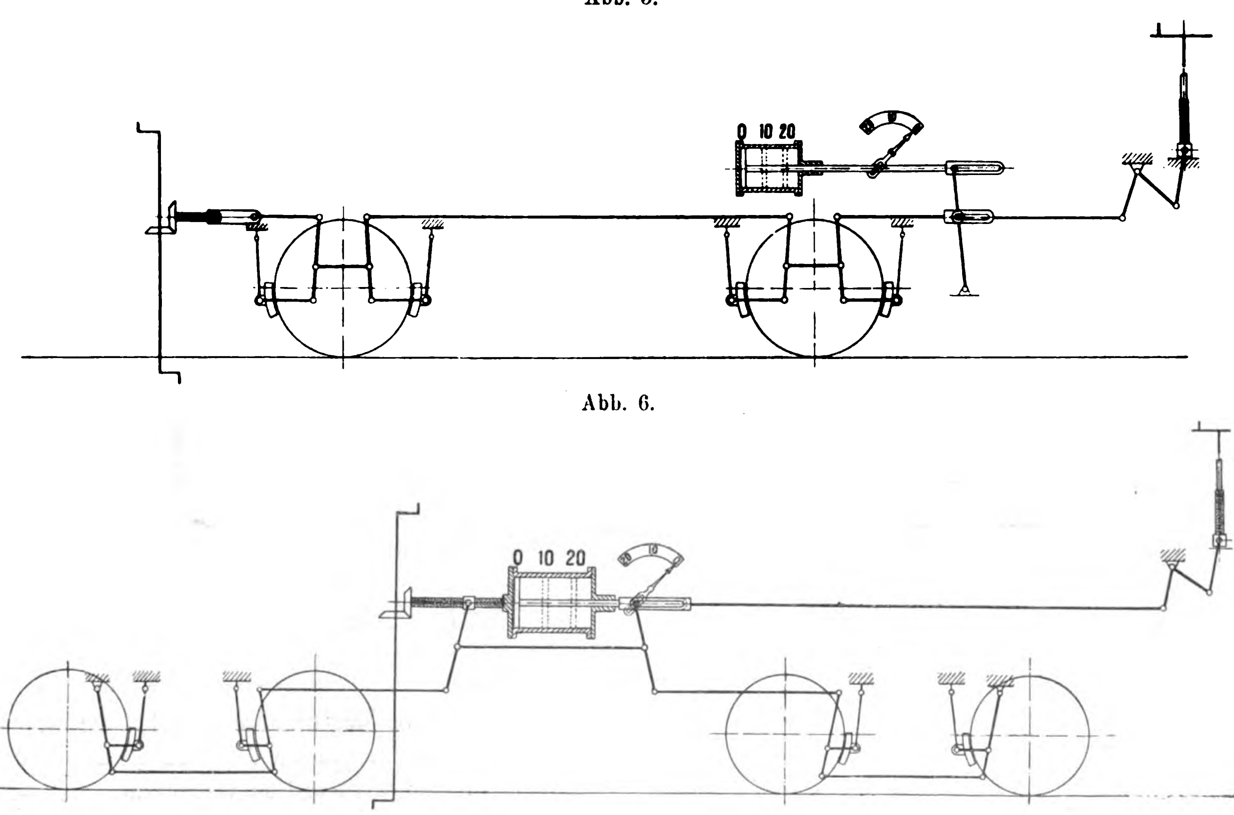



Abb. 6.

Anliegen kommen. Die Hand-Einstellvorrichtung ist dabei so angeordnet, dafs sie von beiden Wagenseiten aus bedient werden kann.

Um eine Einstellung der Bremsklötze, also des Bremskolbenhubes zu bewirken, braucht man nur an der Hand-Einstellkurbel so lange in einem Sinne zu drehen, bis alle Bremsklötze anliegen, und dann um eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen zurückzudrehen. Damit ist die Einstellung bewirkt. Die Zahl der Umdrehungen hängt von der Bauart des Bremsgestänges ab und ist neben dem Antriebe der Vorrichtung anzuschreiben.

Die Schraubenspindeln sind selbstsperrend ausgebildet. Ist indes die Bremse angezogen, etwa bei der Bremsprobe, und der Hub zu kurz eingestellt, so kann man ihn durch Zurückdrehen der Schraubenspindel vergröfsern. Es ist deshalb auch möglich, die Bremsen eines Zuges dadurch zu regeln, dafs man die Handkurbel zunächst soweit andreht, dafs der Hub sicher zu kurz ist und die Einstellung dann bei der Bremsprobe durch Zurückdrehen der Kurbel berichtigt. Die Arbeit wird dadurch noch weiter abgekürzt.

Wie aus obigem hervorgeht, sind bei der Chaumont-Vorrichtung nachstehende Punkte als wesentlich zu beachten:

1) Die Nachstellung geschieht für den ganzen Wagen von einer leicht zugänglichen Stelle aus, so dafs das Arbeiten unter dem Wagen fortfällt.
2) Jede Nachstellvorrichtung ist von beiden Wagenseiten aus bedienbar, so dafs alle Wagen eines Zuges von einer Zugseite aus eingestellt werden können.
3) Die Nachstellung geschieht durchaus gleichmäfsig unter Berücksichtigung der verschiedenen Abnutzung der Reifen und Bremsklötze.
4) Die Nachstellvorrichtung ist von der Handbremse unabhängig und kann von dieser deshalb nicht schädlich beeinflufst werden. Aufserdem wird bei richtiger Anordnung des Bremsgestänges durch dieselbe Nachstellvorrichtung sowohl die Einstellung der Luftbremse, als auch die der Handbremse bewirkt.

Auf den württembergischen Bahnen ist schon seit längerer Zeit eine Nachstellvorrichtung an mit Luftbremsen versehenen Wagen in Gebrauch, die in dieser Beziehung von der Chaumont'schen Vorrichtung wesentlich abweicht (Textabb. 7). Handbremse und Luftbremse geben sich dabei gegenseitig den Festpunkt beim Bremsen und die Einstellung der Luftbremse erfolgt durch Verstellen der Handbremse. Diese Anordnung hat indes bedenkliche Mängel.

Die Handbremse dient nämlich auch dazu, die vom Zuge losgelösten Wagen festzustellen. Werden nun von einem mit der Luftbremse gebremsten Zuge einige Wagen abgetrennt, und sucht der Wagenwärter diese durch Anziehen der Bremse sicher zu stellen, so mufs er, da ja in diesem Falle der Luftbremskolben für die Handbremse das Widerlager abgibt, den Bremskolben so lange durch Anziehen der Handbremse zurückdrücken, bis er am hintern Zylinderdeckel anliegt. Geschieht dies nicht, etwa weil sich der Wärter durch den zu überwindenden Widerstand der Prefsluft täuschen läfst, wenn er den Gegendruck hinter dem Kolben überhaupt überwinden kann, so löst sich die Bremse, sobald die Luft bei längerm Stehen aus dem Bremszylinder entweicht; die Wagen können nun fortrollen. Wegen dieser nicht zu unterschätzenden Gefahr hat beispielsweise das schweizerische Eisenbahn-Departement die Verwendung eines für Hand- und Luftbremse gemeinschaftlichen Bremsgestänges verboten, bei dem die eine Bremse den Stützpunkt für die andere bildet.

Abgesehen von diesem grundsätzlichen Mangel der Abhängigkeit der Einstellvorrichtung der Luftbremse von der Handbremse kann auch die Luftbremse durch achtloses Handhaben der Handbremse gefährdet werden. Zwar ist durch eine besondere Vorrichtung verhindert, dafs der Kolbenhub durch zu starkes Lösen der Handbremse vergröfsert wird, indes ist es immer noch möglich, dafs die Handbremse nicht weit genug zurückgedreht und dadurch der Hub des Kolbens unter sein Mindestmafs verkleinert wird, wodurch die sichere Wirkung beispielsweise der Westinghouse-Bremse ebenfalls in Frage gestellt wird.

Endlich mufs der Wagenwärter bei der württembergischen Einrichtung zur Bedienung der Nachstellvorrichtung immer auf den Wagen klettern, was Zeit kostet und Gefahren mit sich bringt.

---

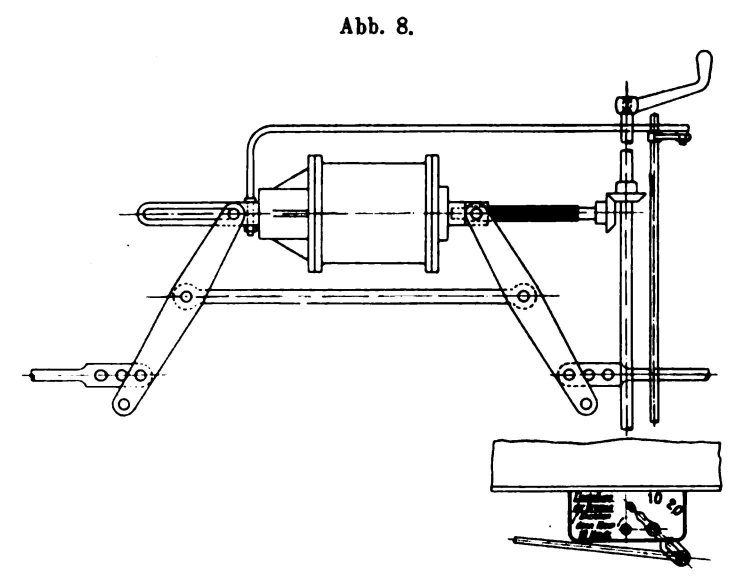
Zum Schlusse mögen die Vorteile der Chaumont'schen Vorrichtungen zusammengefasst werden. Es handelt sich dabei zum Teil um Ausnutzungsmöglichkeiten, die durch mehrjährige Erfahrungen im Betriebe gewonnen wurden, und die nicht ohne weiteres erkennbar sind.

Abb. 7.

Nicht nur die eigentliche Nachstellvorrichtung, sondern auch die mit ihr verbundene Anzeigevorrichtung erfüllen sicher ihren nächsten Zweck, nämlich die Regelung der Bremsgestänge wesentlich zu erleichtern und zu vereinfachen, besonders wenn

beide Vorrichtungen (Textabb. 8) dicht zusammengelegt werden. *Ein* Mann kann die ganze Arbeit in kürzester Zeit ausführen, ohne sich einer Gefahr auszusetzen. Es ist deshalb möglich, *die* Regelung während des Betriebes bei kurzem Aufenthalte

Abb. 8.



eines Schnellzuges auszuführen, und daraus folgt die Möglichkeit, alle Fehler aus der Einstellung des Bremsgestänges vollständig aus der Welt zu schaffen; die Notwendigkeit, Bremsen wegen mangelhafter Einstellung auszuschalten, ist beseitigt und damit die Betriebssicherheit der Züge erheblich erhöht.

Aufserdem können mit Hülfe der Chaumont'schen Einrichtungen Feststellungen gemacht werden, die das Aufsuchen anderer Ursachen für schlechtes Arbeiten der Bremsen erleichtern.

Bringt man die Bremsklötze der Einstellvorrichtung zum Anliegen und macht dann eine starke Bremsung mit Luft, so gibt der Betrag, um den sich der Zeiger der Anzeigevorrichtung dabei bewegt, ein Mafs für den toten Gang, also für die Abnutzung und Durchbiegung des Gestänges. Man kann danach beurteilen, ob das Gestänge erneuerungsbedürftig ist.

Leitet man beispielsweise mit der Westinghouse-Bremse eine schwache Bremsung durch einen Druckabfall von 0,5 at ein, so kann man an der Bewegung des Anzeigers sehen, ob das Anstellventil noch empfindlich genug, oder ob es verschmutzt ist.

Prefst man die Bremsklötze mit der Einstellvorrichtung stark an die Reifen und bremst dann mit Luft, wodurch sich der Zeiger je nach Beschaffenheit des Gestänges um einen Betrag bewegt, so ist die Überströmnut im Bremszylinder verstopft, wenn der Zeiger nicht in kurzer Zeit in Nullstellung zurückkehrt.

Endlich kann man auch feststellen, ob die Überströmnut im Anstellventile bei Westinghouse-Bremsen in Ordnung ist. Man bremst zu diesem Zwecke mit Luft, löst dann die Bremse, nachdem man sich gemerkt hat, wie weit sich der Zeiger bewegt hat. Bremst man nun nach etwa einer Minute wieder, und gelangt der Zeiger dabei nicht bis zu demselben Punkte, so läfst dies darauf schliefsen, dafs der Hülfsluftbehälter nicht schnell genug nachgefüllt wurde, dafs also die Öffnung der Füllnut verstopft ist.

Wenn hier auch die Vorteile der Chaumont'schen Sicherheitsvorrichtungen in erster Linie mit Rücksicht auf die am meisten eingeführte Westinghouse-Bremse beurteilt wurden, so braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dafs sie auch für alle anderen Bremsarten zutreffen, in ganz besonderm Mafse für alle Zweikammerbremsen, bei denen der Kolbenhub aus baulichen und anderen Rücksichten möglichst klein gehalten werden mufs und daher die genaue Einstellung der Bremsgestänge eine grofse Rolle spielt.

Einen hervorragenden Wert haben die Vorrichtungen auch für die Bestrebungen, die Luftbremse bei Güterzügen einzuführen. Ist es doch bei diesen noch erheblich schwieriger, das Verhalten der Bremsen an den einzelnen Wagen genau zu beobachten und etwaige Fehler sofort abzustellen. Ein derartig einfaches und durchaus sicheres Mittel, wie es die Chaumont-sche Nachstellvorrichtung in Verbindung mit dem Anzeiger bildet, wird deshalb hierfür besonders willkommen sein.

## Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard.

Von **Wilhelm von Hevesy**, Ingenieur in Budapest.

Im Juni 1906 in den Besitz eines Renard-Zuges*) gelangt, habe ich längere Zeit damit Versuche angestellt und unter Mitwirkung des Professors Schimanek an der Technischen Hochschule in Budapest auch einige Änderungen am Zuge vorgenommen. An diese Versuche reihten sich Probefahrten, die im Auftrage des ungarischen Staatssekretärs J. Szterényi von der Direktion der Staatsbahnen und einem Ausschusse der Technischen Hochschule ausgeführt wurden.

Nachstehende Betrachtungen und die Veröffentlichung einiger Versuchsergebnisse sollen als Beitrag zur Frage der gleislosen Züge dienen, denen sich ja die Aufmerksamkeit im Zeitalter der Kraftwagen immer mehr zuwendet.

*) Organ 1904, S. 125; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1904, S. 67. D.R.P. Nr. 165921 und 166203.

### A. Vergleich der Betriebsarten.

Zunächst entsteht die Frage: wie soll ein gleisloser Zug im allgemeinen beschaffen sein?

Wenn man Massen statt mit mehreren Last-Kraftwagen durch einen Zug befördern will, so mufs dieser dieselbe Beweglichkeit besitzen, wie der einzelne Kraftwagen; auch soll der gleislose Zug wenigstens Strecken von denselben Boden- und Krümmungs-Verhältnissen befahren und mit derselben Leichtigkeit und Sicherheit bremsbar sein.

Bei der Beurteilung der Verwendbarkeit eines gleislosen Zuges kommen zuerst diese Punkte, dann die Kosten des Betriebes in Betracht. Übrigens ist bezüglich der letzteren klar, dafs bei einem mit nur einem Kraftwagen versehenen Zuge sie durch Verminderung der Anschaffungs-, Betriebs- und Erhal-

tungs-Kosten günstiger sein müssen, als bei mehreren selbstständigen Kraftwagen. Es wird sich also nur darum handeln, wann und mit welchen Fahrgelegenheiten der gleislose Zug noch in Wettbewerb treten kann. Die wichtigste Eigenschaft bleibt die Beweglichkeit, insbesondere die Reibungszugkraft, Lenkung, Bremsung und Rückwärtsfahrt der Züge.

Zu vergleichen sind bezüglich dieser Umstände der gewöhnliche Wagenzug mit gezogenen Wagen, in der Folge mit Schleppwagenzug bezeichnet, und der **Renard-Zug**.

### I. Reibung.

Die Reibungsziffer sei $\varphi$, die Widerstandsziffer $\mu$, der Neigungswinkel der Strafse $\alpha$, das Eigengewicht des Kraftwagens Q, das Reibungsgewicht $\frac{Q}{m}$. Die steilste Steigung, auf der das Gefährt bei Vernachlässigung des Luftwiderstandes aufwärts fahren kann, folgt annähernd aus

$$\frac{Q}{m} \cdot \varphi = Q\,(\mathrm{tg}\,.\,\alpha + \mu),$$

oder

$$\frac{\varphi}{m} = \mathrm{tg}\,.\,\alpha + \mu,$$

hängt also nur von der Verteilung der Belastung und der Reibungs- und Widerstands-Ziffer ab.

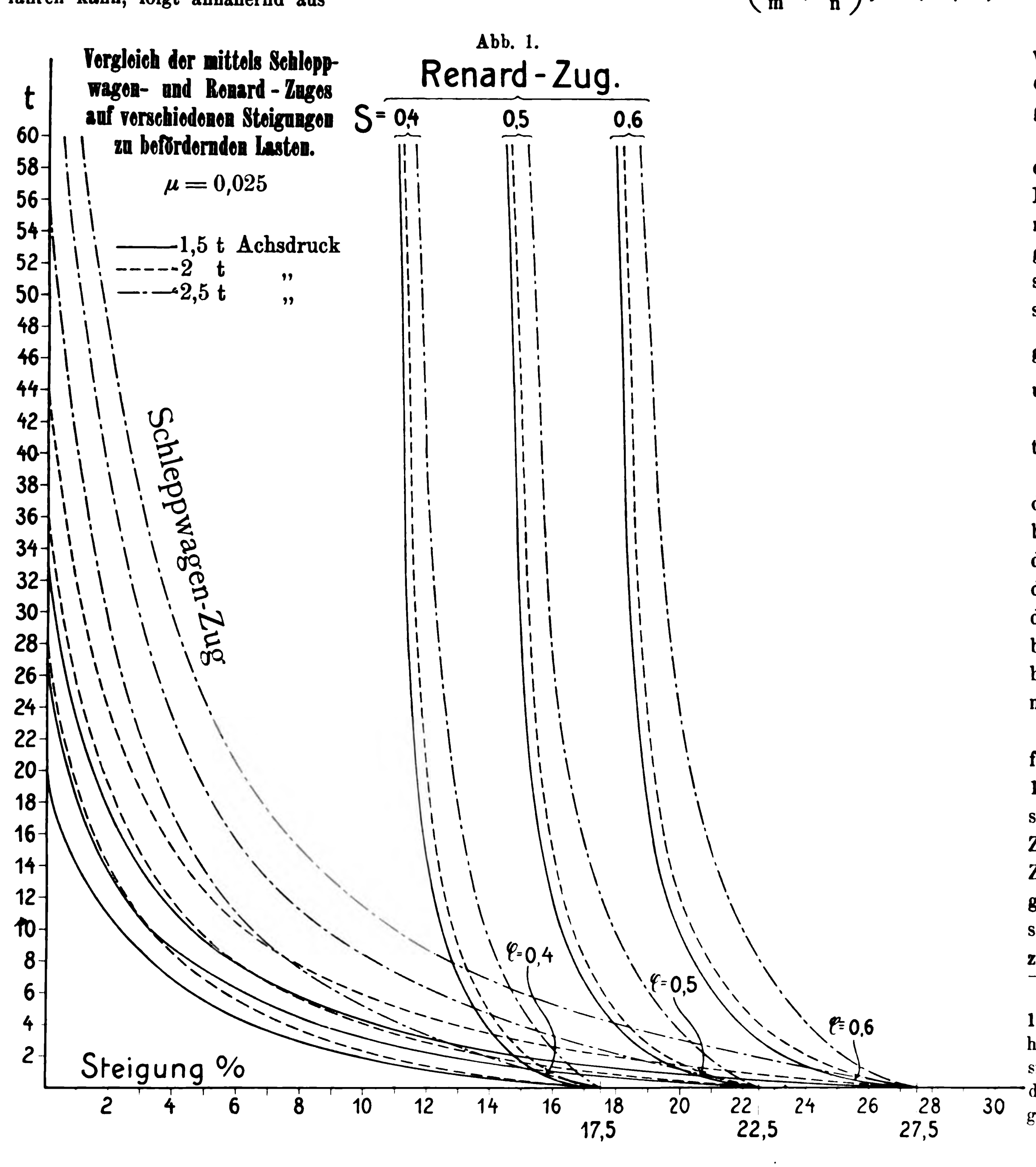
Soll aber ein Kraftwagen des Gewichtes Q eine Zuglast G ziehen, so mufs

$$\frac{Q}{m} \cdot \varphi = (Q + G)\,(\mathrm{tg}\,.\,\alpha + \mu)$$

sein, folglich kann ein Schleppwagen-Zug nicht dieselbe steilste Steigung bewältigen, wie seine Vorspannmaschine allein.

Wird drittens beim **Renard-Zuge** auch der n-Teil des Zuggewichtes für die Reibung ausgenutzt, so ist

$$\left(\frac{Q}{m} + \frac{G}{n}\right)\varphi = (Q + G)\,(\mathrm{tg}\,.\,\alpha + \mu).$$




Ist m = n, so wird dieser Zug dem einzelnen Kraftwagen gleichwertig.

Dieser Bedingung entsprach der erste **Renard-Zug** mit nur zweiachsigem Wagen. Bei dem Versuchszuge in Budapest sind dreiachsige Wagen mit $n = \frac{2}{3}\,m$ und einer besondern Aufhängevorrichtung*) verwendet.

In der Tat wird die Gröfse des Reibungsgewichtes durch den höchsten Raddruck begrenzt, mit dem man die Strafse belasten darf, und der bei Holzbrücken oft nur 2 bis 3 t beträgt.

Textabb. 1 zeigt für Achsdrücke von 1,5, 2 und 3 t, wie sich ein Schleppwagen-Zug zu einem **Renard**-Zuge mit dreiachsigen Wagen bei verschiedenen **Reibungs**ziffern und dem Wider-

*) Le Génie Civil 1907, Januar. Die Aufhängevorrichtung läfst sich auch so gestalten, dafs auch bei dreiachsigen Wagen m = n wird.

stande einer guten Landstrafse von 0,025 verhält. Man sieht, dafs der Renard-Zug geeignet ist, die Fördermenge vom Gewichte des Kraftwagens unabhängig zu machen, da auf den wirklich vorkommenden Steigungen jede Last beförderbar wird.

### II. Lenkung.

Einzelne Glieder einer durch einen Kraftwagen gezogenen Wagenreihe laufen in Bogen nach innen; für jeden Wagen des Zuges sind die Kraft des ihn ziehenden und der Widerstand des von ihm gezogenen Wagens nach derselben Seite gerichtet. Das Bestreben nach innen zu gleiten, folgt also aus der Tatsache des Ziehens selbst, und ist diese mittels Lenkvorrichtungen höchstens zu regeln, nicht zu beseitigen. Auch die Patentbeschreibungen solcher Lenkvorrichtungen zeigen dies, denn die Erfinder sprechen gewöhnlich nur von einer »ausreichenden« Lenkung.

Welche Lenkvorrichtung aber als »ausreichend« betrachtet werden kann, steht nicht fest. Das Gleiten hängt nicht allein von den Massen und der Zahl der Wagen ab, sondern auch von der Belastung, der Bodenbeschaffenheit, der Steigung der Fahrbahn, sowie von deren Krümmung, deshalb müssen mit einer Lenkvorrichtung die verschiedensten Verhältnisse berücksichtigt werden.

Dafs verschiedene Vorrichtungen genügen können, habe ich bei den österreichisch-ungarischen Manövern 1906 in Schlesien an den dort erprobten Schleppwagen-Zügen beobachten können. Die Wagen der von Daimler in Wiener Neustadt gebauten Schleppwagenzüge sind auf ebenen Strafsen bei langsamer Fahrt sogar in Bogen von 15 m Halbmesser nicht auffallend von der Spur ihrer Vorspannmaschine abgewichen. Lagen die Steigungen in Bogen oder im Innern von Ortschaften, so genügte die Lenkvorrichtung oft nicht mehr, der Kraftwagen mufste abgekuppelt werden, und zeitraubende Hülfsmittel wurden nötig. Dabei wurde nur ausnahmsweise mit mehr als zwei Anhängewagen gefahren. Schleppwagen-Züge mit mehr als drei Anhängewagen auf sechs Achsen sind mir überhaupt unbekannt.

Bei einem Renard-Zuge, bei dem jeder Wagen angetrieben wird, verschwindet mit dem »Ziehen« auch das daraus folgende Bestreben zum Gleiten, also ist es dabei ausgeschlossen, dafs eine Lenkvorrichtung nicht unter allen Umständen gleichmäfsig wirkt. Wie bekannt*), genügt die richtige Wahl der Lenkstangenlängen und der Achsstände, um alle Wagen eines Zuges in demselben gegebenen Kreisbogen laufen zu lassen. Wie also das erste Räderpaar die gerade oder kreisförmige Bahn durchläuft, so folgt auch jeder Wagen eines beliebig langen Zuges.

Beschreibt das erste Räderpaar andere Bahnen, so gilt dieses Gesetz nur annähernd, die Abweichungen vom Wege des ersten Wagens lassen sich aber oft mit Augenmafs kaum feststellen.

Die Bahnen der Räder eines Renard-Zuges, die zur Gruppe der Tractrix-Linien gehören, sind von Müller**) und Pflug***) untersucht.

*) D.R.P. Nr. 166203.

**) Der Motorwagen, VIII. Jahrg., Nr. 1, 4, 11.

***) Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagenvereins Bd. IV, S. 583.

### III. Bremsung.

Die Bremsung von Zügen auf gleisloser Bahn ist mit den gröfsten Schwierigkeiten verbunden, wie ich auch bei Talfahrten mit den österreichisch-ungarischen Militärzügen festgestellt habe.

Die Wagen derartiger Züge nehmen, auf einer schiefen Ebene mit verschiedenen Geschwindigkeiten rollend, Bewegungen an, die von der des Kraftwagens verschieden sind; man ist also gezwungen, aufser dem Kraftwagen auch auf allen Wagen Bremsen mit Bremsern zu verwenden, die die Bremsen gleichzeitig in Betrieb setzen und regeln müssen. Aber selbst dies genügt nicht immer. So waren die erwähnten Militärzüge zur Verhinderung des Stauens sogar mit einzelnen Bufferstangen zwischen den Wagen versehen; auch fuhren sie bergab meistens langsamer als bergauf.

Beim Renard-Zuge, bei welchem an sämtliche Wagen je ein Räderpaar durch eine, die Wagen verbindende gelenkige Welle angetrieben wird, entsteht eine ganz andere Sachlage. Da die Geschwindigkeit der Triebräder gleich sein und nur von der Geschwindigkeit der Triebwelle abhängen wird, ist die Bremsung der einzelnen Wagen, also die Anstellung der Bremser nicht nötig. Durch Bremsung der Triebwelle vermindert sich die Geschwindigkeit aller Wagen gleichmäfsig, diese Bremsung aber erfolgt am Kraftwagen selbst, und zwar allein durch den Führer, der die Bewegung des Zuges also mit derselben Leichtigkeit regeln kann, wie bei einem einzelnen Wagen.

### IV. Rückwärtsfahrt.

Wenn auch ein gleisloser Zug den Forderungen an Reibung, Lenkung und Bremsung entspricht, so bleibt er doch unbenutzbar, so lange er nicht rückwärts fahren kann.

Eine Ausnahme von dieser Regel könnte es nur dann geben, wenn der Zug immer auf derselben, zum Wenden genügend Platz bietenden Bahn führe. Aber auch in diesem Falle ist es nicht ausgeschlossen, dafs der Zug vor ein unerwartetes Hindernis gelangt.

Bei den meisten gleislosen Zügen, den ersten Renard-Zug einbegriffen, der mit zweiachsigen Wagen versehen, gleichfalls nicht rückwärts fahren konnte, mufs man beim Umkehren die Wagen einzeln wenden, und kann erst dann den Kraftwagen der neuen Richtung gemäfs kuppeln.

Eine Ausnahme hiervon bildete bisher nur der Zug der Berliner »Freibahn, G. m. b. H.«, bei dem die Wagen einachsig sind, und wo zur Änderung der Fahrtrichtung die Wendung des Kraftwagens allein genügt, vorausgesetzt, dafs man über einen geeigneten Platz verfügt, um einen Wagen von 7500 kg zu drehen*).

Die mit dreiachsigen Wagen versehene neue, bereits nach dem Tode des Obersten Renard ausgeführte Bauart des Renard-Zuges bildet bisher den einzigen Zug, der auch in Bogen rückwärts und vorwärts läuft, und nur den Nachteil hat, dafs bei der Rückwärtsfahrt aufser dem Wagenführer noch ein Hülfsarbeiter nötig ist.

Man kann also auf Grund der vorhergehenden Erörterungen behaupten, dafs der Renard-Zug in seiner heutigen

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure Bd. 50. S. 923.

Gestalt der einzige gleislose Zug ist, der eine ähnliche Beweglichkeit besitzt, wie der Einzelkraftwagen, ja, die Beweglichkeit des durch die gelenkige Cardan-Welle getriebenen Zuges ist in einer Beziehung sogar höher zu bewerten. Meine Versuche haben nämlich gezeigt, dafs es Geländeverhältnisse gibt, wie Lachen, Pfützen, kleine Sandhaufen, wo der ganze Renard-Zug noch durchkommt, sein Kraftwagen allein aber schon stecken bleibt, denn die angetriebenen Wagen hinter dem Kraftwagen arbeiten den Zug nacheinander heraus.

### B. Arbeitsaufwand.

Bisher sahen wir nur Vorteile des Renard-Zuges gegenüber den gewöhnlichen gleislosen Zügen. Untersuchen wir nun, ob etwa durch Verluste im Triebwerke des Renard-Zuges Nachteile zu gewärtigen sind.

Hierzu ist es nötig, den Arbeitsbedarf eines Renard-Zuges zu bestimmen, wobei der Einfachheit halber angenommen werden soll, dafs alle Wagen des Zuges gleiches Gewicht haben und mit Rädern von gleichem Durchmesser versehen sind. Der Zug soll sich in der Geraden bewegen.

Es bezeichne*):

$\mu$ die Widerstandsziffer,
$\varepsilon^{0/0}$ die Steigung der Fahrbahn,
$R^{m}$ den Halbmesser eines Triebrades,
$1:a$ das Übersetzungsverhältnis des Getriebes zwischen Längswelle und Triebrad,
$\eta$ den Wirkungsgrad dieses Getriebes,
$\eta'$ den Wirkungsgrad der zur Befestigung der Längswelle an den Wagen angebrachten Vorrichtungen,
Q das Gewicht eines Fahrzeuges in kg,
k die Zahl der Fahrzeuge.

Das für den Antrieb des letzten Wagens erforderliche Drehmoment an der Längswelle ist

$$M'_k = Q(\mu + \varepsilon) R \cdot \frac{1}{a \eta \eta'}.$$

Um diesen Wert des Drehmomentes am letzten Wagen zu erhalten, ist ein Drehmoment $M_k$ aufzuwenden, das um die Verluste in den $k - 1$ Wellenteilen gröfser ist:

$$k = Q(\mu + \varepsilon) R \frac{1}{a \eta \eta'^{k}}.$$

Das für den Antrieb des ganzen Zuges erforderliche Moment $M_0$ ist gleich der Summe der Momente für die einzelnen Wagen, also

$$M_0 = Q(\mu + \varepsilon) R \cdot \frac{1}{a \eta} \cdot \left(\frac{1}{\eta'} + \frac{1}{\eta'^2} + \ldots + \frac{1}{\eta'^k}\right).$$

Wird die Klammer annähernd $= k : \eta'^{\frac{k}{2}}$ gesetzt, so ist

$$M_0 = Q(\mu + \varepsilon) R \cdot \frac{k}{a \eta \eta'^{\frac{k}{2}}}.$$

Bei der Feststellung dieses Ausdruckes ist angenommen, dafs sich der Zug in der Geraden bewegt. Im Bogen wird die Ablenkung der Längswelle durch Cardan-Gelenke ermöglicht. In diesem Falle wird der Wirkungsgrad der Längswelle an jedem Wagen nicht mehr $\eta'$ sein, sondern beim Ablenkungswinkel $\delta$ eines Gelenkes $\eta' \cos^2 \delta$, weil zwischen zwei Wagen je zwei Gelenke angebracht sind.

Das erforderliche Drehmoment ist:

$$\text{Gl. 1)} \quad . \quad . \quad M = Q(\mu + \varepsilon) R \cdot \frac{k}{a \eta (\eta' \cos^2 \delta)^{\frac{k}{2}}}.$$

Aus diesem Drehmomente können wir nun auf Grund der Geschwindigkeit der Triebmaschine und der Übersetzungen weiter Schlüsse ziehen.

Bezeichnet

$N^{P.S.}$ die gesuchte Leistung,
n die Umdrehungszahl der Kraftmaschine in der Sekunde,
$1:a_1$ das Übersetzungsverhältnis zwischen Kraftmaschine und Längswelle,
$\eta''$ den Wirkungsgrad dieser Übersetzung,
$S^{km/St}$ die Zuggeschwindigkeit,
$s^{m/Sek} = \frac{S}{3,6}$ die Zuggeschwindigkeit,

so ist das Drehmoment der Kraftmaschine

$$M_{kr} = \frac{60 \cdot 75\,N}{2 \pi n},$$

wovon an der Längswelle

$$M_1 = \eta'' \frac{60 \cdot 75\,N}{2 \pi n} \text{ wirkt.}$$

Anderseits ist jedoch

$$n = \frac{60\,s \cdot a \cdot a_1}{2 R \pi}, \text{ folglich}$$

$$\text{Gl. 2)} \quad . \quad . \quad M_1 = \eta'' \frac{75 \cdot N R}{a a_1 s} = \frac{270\,\eta'' N R}{a a_1 S}.$$

Da nun $M_1 = M a_1$, so erhält man aus Gl. 1) und 2)

$$N = \frac{1}{270} k Q S (\mu + \varepsilon) \cdot \frac{1}{(\eta' \cos^2 \delta)^{\frac{k}{2}} \eta \eta''}.$$

Für einen Zug mit geschleppten Wagen wird die aufzuwendende Arbeit nur um $(\eta' \cos^2 \delta)^{\frac{k}{2}}$ kleiner.

Dafs $\eta'$ bei Anwendung von Kugellagern günstig ausfällt, folgt schon daraus, dafs sich die lastlose Triebwelle des Renard-Zuges durch einen Zug von fünf Fahrzeugen mit der Hand mit Leichtigkeit drehen läfst; cos $\delta$ hat aber nur dann einen erheblichen Einflufs, wenn sich alle Wagen des Zuges zugleich in einem Bogen befinden, und längere Zeit fahren müssen, was selten vorkommt.

Um die in den Cardan-Gelenken auftretenden Verluste zu bestimmen, wurden Bremsversuche im Werke Ganz und Cie. in Budapest vorgenommen, wo eine Dynamo von 220 Volt und 70 P.S. bei 700 Umdrehungen zur Verfügung stand. Diese Dynamo wurde durch die Triebwelle eines aus fünf Fahrzeugen bestehenden Renard-Zuges und zwar gleichfalls mittels Cardan-Gelenkes angetrieben (Textabb. 2).

Der Zug wurde unter Anderem in einem Kreise von $5,2^{m}$ Halbmesser und in der Geraden gebremst. Im Kreise erhielt man bei 650 Umläufen 220 Volt und 92 Ampère, in der Geraden 220 Volt, 170 Ampère. Der Wirkungsgrad der Dynamo betrug im ersten Falle 86 %, im zweiten 91 %. Also sind die Verluste in den Cardan-Gelenken gegen die Gerade im Kreise 43 % der im ganzen geleisteten Arbeit.

---

*) Siehe auch Müller, Der Motorwagen, 1905.

Abb. 2.

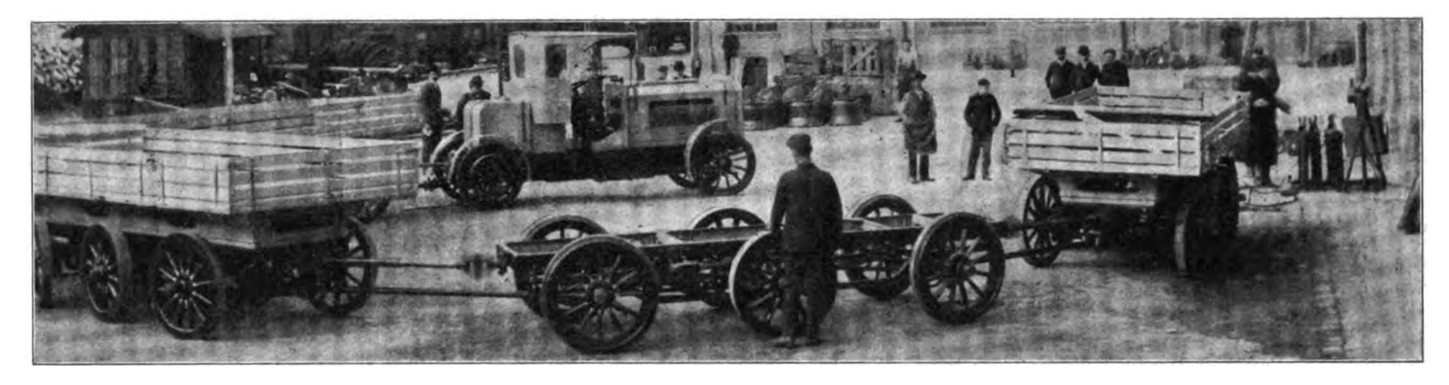
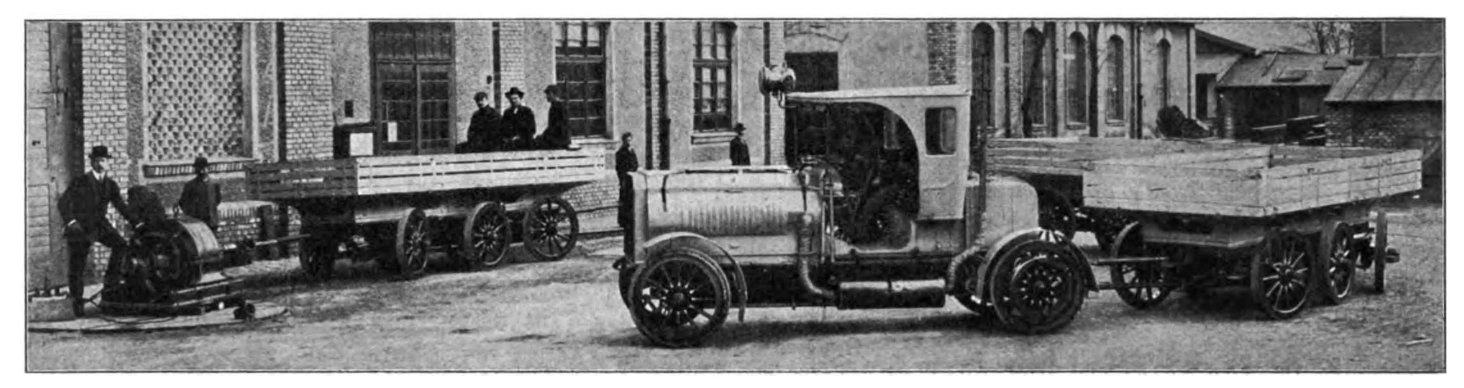


Abb. 3.



Diese Verluste verteilten sich auf 8 Cardan-Gelenke. Da diese bei Bremsung am Ende des Zuges unter voller Belastung arbeiteten, wird man die während der Kreisfahrt des Zuges wirklich eintretenden Verluste rechnerisch ermitteln müssen.

Die Arbeit, die bei der Fahrt auf die Triebräder des Kraftwagens übertragen wird, erleidet nämlich durch die Cardan-Gelenke keine Verluste; die auf die Triebräder des ersten Wagens übertragene Arbeit erleidet Verluste durch Einschaltung von zwei Gelenken, die am zweiten Wagen übertragene durch Einschaltung von vier Gelenken und höher.

Wird dies in Betracht gezogen, so werden die im kleinsten Kreise von 5,2 m Halbmesser auftretenden Verluste blofs 23 % der Verluste am Zuge in der Geraden betragen. Dies ist also mit fünf Fahrzeugen der denkbar ungünstigste Fall. Dafs dieser selten vorkommen wird, folgt schon aus der Kleinheit des Halbmessers und aus dem Umstande, dafs alle Wagen nur selten auf einmal in einem scharfen Bogen zu laufen haben.

In der Geraden betrugen die Verluste an der reichlich geölten Übertragungswelle bei 650 Umläufen blofs 1,2 %.

Der durch Benutzung von Kreuzgelenken erzeugte Arbeitsverlust kommt also im Vergleiche zu dem der Züge mit geschleppten Wagen nicht in Betracht.

Aufser den Verlusten in den Kreuzgelenken bei Fahrt im Bogen werden noch weitere Verluste durch gewisse zusätzliche Kräfte auftreten, die ihren Ursprung in der Verschiedenheit der Triebraddurchmesser haben. Dafs auch diese Verluste unbedeutend sind, zeigen die Ergebnisse der Fahrtversuche, auf die wir unten zurückkommen werden.

(Schlufs folgt.)

# Nachruf.

### Théodore Antoine Bertrand †.

Der Ingenieur im Allgemeinen Dienst der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen Théodore Antoine Bertrand ist in Utrecht am 28. Oktober 1907 im blühendsten Mannesalter nach längerem Leiden gestorben. Eine tückische Krankheit hat den starken Mann dahingerafft und dem Leben eines tüchtigen Ingenieurs von eifrigster und unermüdlichster Tätigkeit ein vorzeitiges Ziel gesetzt.

Geboren in Leiden am 26. November 1852, widmete er sich den technischen Studien an der Polytechnischen Schule in Delft und erwarb dort 1876 das Ingenieurdiplom für Maschinenbau. Bald darauf trat er in den Lokomotiv- und Wagen-Dienst der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen zu Utrecht ein.

Nachdem er in verschiedenen Stellungen in den Zentral-Werkstätten und im Betriebsdienste erfolgreich tätig gewesen war, wurde er 1890 zum Vorstande der Maschineninspektion in Tilburg ernannt. Im August 1891 wurde er als Vorstand der Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten nach Utrecht berufen. Am 1. Januar 1901 wurde ihm der Rang eines Ingenieurs im Allgemeinen Dienst verliehen.

An den Arbeiten des Technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen hat der Verstorbene vielfach

Teil genommen, die letzte von ihm besuchte Sitzung des Technischen Ausschusses war die in Wien im November 1904.

Ausgerüstet mit scharfem durchdringendem Verstande, vielseitigem Wissen auf allen Gebieten und nie versagender Arbeitskraft, hat er auch aufser dem Eisenbahndienste grofse Verdienste um die Öffentlichkeit aufzuweisen.

Sein praktischer Blick und seine scharfe Beobachtungsgabe befähigten ihn ganz besonders, die durch langjährige Tätigkeit im Eisenbahnbetriebe gewonnenen Erfahrungen zu verwerten. Er hatte die Gabe, mündlich und schriftlich seinen Gedanken in knapper, durchsichtiger Form Ausdruck zu geben. In seinem lebhaften, tatkräftigen Wesen liebte er es, seine Ansichten ohne Umwege offen und entschieden zum Ausdrucke zu bringen. Wegen seiner Schlagfertigkeit und seines gesunden Humors war er überall gern gesehen und wirkte stes belebend in der Gesellschaft.

Die Eisenbahngesellschaft betrauert in ihm einen tüchtigen, schaffensfreudigen Beamten, die Amtsgenossen verloren in ihm einen stets hülfsbereiten, zuverlässigen Freund und seine Untergebenen einen wohlwollenden Vorgesetzten.

Jeder, der ihn kannte, wird ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Er ruhe aus von der vielseitigen Arbeit seines Lebens und dem Leiden seiner Krankheit in den letzten Jahren im ewigen Frieden!

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Deutsches Museum.

Die nunmehr genehmigten, endgültigen Baupläne haben bei gründlicher Durcharbeitung des Wettbewerb-Entwurfes von Professor Dr. von Seidl im steten Einvernehmen mit der Museumsleitung eine wesentliche Verbesserung erfahren. Die Saal- und Hallen-Flächen sind gegenüber jenem Entwurfe um die Hälfte der vorgesehenen Grundfläche vergrößert.

Für die Gröfse und Zusammenlegung der Räume hat namentlich eine Studienreise des Vorstandes mit den Herren Professoren Dr. von Seidl und Hocheder nach Paris und London wertvolle Grundlagen geliefert.

Der Vorstand des Museums erklärte seinerseits, dafs allen Ansprüchen der Museumsleitung an die Bemessung und Folge der Räume, zweckentsprechende Anordnung der Vorlesungsäle, Laboratorien und Werkstätten entsprochen sei.

Die künstlerischen Sachverständigen des Ausschusses, Geheimer Oberbaurat Hückels, Berlin, Magistratsrat W. Glöckle, Oberbaurat A. Schwiening, und die Professoren Dr. Friedrich von Thiersch, K Hocheder, A. von Hildebrand, R. von Seitz erklärten übereinstimmend, dafs die architektonisch-künstlerische Ausgestaltung gegenüber dem bekannten Wettbewerbs-Entwurfe noch wesentlich gewonnen habe.

Auf Antrag des Herrn Geh. Oberregierungsrates Dr. Lewald wurde Herr Professor von Seidl beauftragt, auf Grund des vorliegenden Entwurfes die Werkpläne und einen Kostenanschlag auszuarbeiten, sodafs im Frühjahre 1908 mit dem Baue begonnen werden kann.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Bestimmungen der österreichischen Eisenbahnbaudirektion für die Berechnung und Ausführung von offenen Eisenbahn-Durchlässen aus Eisenbeton.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- u. Architekten-Vereines 1907, Oktober, Nr. 40, S. 704. Mit Abb.)

A. Berechnung.

Die Biegungsmomente aus der Verkehrslast sind ohne Rücksicht auf das vorhandene Schotterbett und auf eine etwaige Überschüttung mit der Höhe von zusammen höchstens 50 cm so zu berechnen, als wenn die Einzellasten unmittelbar auf dem Tragwerke ständen; als Stützweite ist die Lichtweite des Bauwerkes zuzüglich der einseitigen Auflagertiefe einzuführen. Für die Berechnung der Scherspannungen ist jedoch ebenso, wie hinsichtlich der Lastverteilung rechtwinkelig zur Achse des Bauwerkes anzunehmen, dafs der Raddruck die Schwelle in einer Breite von mindestens 0,1 m belastet und sich von den Grenzen dieses Bereiches aus unter einem Winkel von 45° durch Sehwelle, Schotter und sonstige Überschüttung hindurch bis zur Oberfläche des Tragwerkes verteilt.

Nach dieser Annahme ist die Verteilung der Balken bei Balkendecken vorzunehmen, oder der Bereich der gröfsten Belastung bei einfachen Decken oder Platten zu bestimmen.

Bei Balkendecken ist die je zwei Balken miteinander verbindende Platte mindestens als teilweise eingespannt zu berechnen, wobei eine gleichmäfsig verteilte Belastung angenommen werden kann. Das Tragwerk selbst ist als frei aufliegend zu berechnen.

Bei Berechnung der Abmessungen der einzelnen Teile ist im allgemeinen der Grundsatz festzuhalten, dafs die Druckkräfte vom Beton allein und die Zugkräfte vom Eisen allein zu übernehmen sind; dabei ist weiter anzunehmen, dafs in ein und demselben Querschnitte die Druckkräfte den Zugkräften das Gleichgewicht zu halten haben. Hat das Eisen auch Druck aufzunehmen, so kann es mit dem 15 fachen Querschnitte in Rechnung gezogen werden.

Bezüglich der Aufnahme der Scherspannungen durch Eisen sind die Querschnittsflächen aller Einlagen anzurechnen, die in dem im betreffenden Punkte unter 45° geführten Schnitte liegen.

Ist $L^m$ die Lichtweite des Bauwerkes, so können als zulässige Spannungen angenommen werden für

Martinflufseisen für alle Lichtweiten bei reinem Zuge . . . . . . . . . . . $(750 + 4\,L^m)$ kg/qcm
Martinflufseisen für alle Lichtweiten bei Abscherung . . . . . . . . . . . . 600 «
Beton bis 2,0 m Lichtweite auf Druck . . . 35 «



Beton über 2,0 bis 5,0 m Lichtweite auf Druck 30 kg/qcm
« « 5,0 m Lichtweite auf Druck . . 25 «
« für alle Lichtweiten bei Abscherung . . 4,5 «

Die Haftfestigkeit zwischen Eisen und Beton kann mit 4,5 kg/qcm in Rechnung gestellt werden.

### B. Ausführung.

Für die Eisenbetonbauwerke ist nur bester Portlandzement zu verwenden. Das Gewicht des Zementes soll über 3,0 t/cbm betragen.

Der Sand mufs scharfkörnig sein und auf einem Siebe von 900 Maschen auf das Quadratzentimeter mindestens 95 % Rückstand ergeben.

Als Kies oder Schotter wird bezeichnet, was durch ein Sieb von 5 mm Maschenweite nicht mehr durchfällt. Die Gröfse des Kieses in den einzelnen Bauwerksteilen soll nur halb so grofs sein, wie der Zwischenraum zwischen den Eiseneinlagen oder zwischen diesen und der Verschalung; die Korngröfse des Schotters in der Druckzone des Tragwerkes darf jedoch nie mehr als 30 mm betragen.

Für die Eiseneinlagen darf nur Martinflufseisen verwendet werden.

Das Mischungsverhältnis des Beton soll bis zu einer Überschüttungshöhe von 1,0 m einschliefslich des Schotterbettes 1 : 3 sein, und zwar sind auf 1 Raumteil Portlandzement je 1,5 Raumteile Sand und Kies zu nehmen; von 1,0 m Überschüttungshöhe an kann das Mischungsverhältnis der drei Stoffe 1 : 2 : 2 betragen.

Bei Auflagerquadern aus Stampfbeton darf das Mischungsverhältnis 1 : 5 und bei Widerlagern aus Stampfbeton 1 : 8 betragen.

Bei den Eiseneinlagen sind Stofsverbindungen möglichst zu vermeiden; sind sie jedoch unbedingt nötig, so dürfen sie nicht durch Ineinanderhängen der zu stofsenden Stücke gebildet werden, sondern sind durch Übergreifenlassen der Eisenteile oder durch kunstgerechtes Zusammenschweifsen unter Deckung der Schweifsstelle zu decken. Als Mindestmafs für die Übergreifung ist bei Rundeisen der 30fache Durchmesser, bei anderen Eisen dieselbe Länge wie bei Rundeisen gleichgrofsen Querschnittes zu nehmen.

Unsaubere, fettige und rostige Eisenstangen dürfen nicht eingelegt werden, sondern sind vorher gründlich zu reinigen, nötigen Falles durch Abwaschen mit verdünnter Schwefelsäure und nachheriges Bestreichen mit Kalkmilch. Die so gereinigten Eiseneinlagen sind vor dem Verlegen mit nicht allzu dünnflüssigem Zementbrei satt zu überstreichen; dieser Zementüberzug mufs jedoch abgebunden haben, bevor die Einlagen eingebettet werden.

Die fertigen Eisenbetonbauwerke sind 8 bis 14 Tage hindurch feucht zu halten oder durch eine feuchte Sandlage zu schützen.

Die Flächen der Einschalungen, die mit dem Beton in Berührung kommen, sind glatt zu hobeln und nötigen Falles zu fetten.

In den Einschalungen dürfen offene Fugen nur insoweit vorkommen, als dies für die Ausdehnung des Holzes beim Befeuchten nötig ist. Die Weite solcher Fugen beträgt 5 bis 8 mm.

Die Ausschalung der Eisenbetonbauwerke darf in der Regel erst nach 4 bis 6 Wochen stattfinden.

Tritt während der Erhärtungsdauer Frost ein, so ist die Ausrüstungsfrist um die Dauer der Frostzeit zu verlängern.

Fertig einzubauende Eisenbetonplatten sind erst 28 Tage nach ihrer Herstellung zu verlegen.

Eisenbetonplatten und Eisenbetonbauwerke überhaupt dürfen erst 6 Wochen nach ihrer Verlegung beziehungsweise Ausschalung voll belastet werden. Während dieser Zeit können aber die Bauwerke für leichte Lasten, Menschen mit Schubkarren und dergleichen benutzt werden; hierbei sind sie jedoch durch Überlegen von Brettern, Balken und dergleichen zu schützen. B—s.

---

## Der Hauenstein-»Basis«-Tunnel.

(Schweizerische Bauzeitung 1907, August, Band L, S. 58.)

Zur Verbesserung der Verbindungen Basels mit dem Gotthard und dem Lötschberge beziehungsweise Simplon entwerfen die schweizerischen Bundesbahnen einen tiefliegenden Tunnel durch den Hauenstein.

Zur Zeit beträgt die Steigung der Nordrampe der Hauensteinlinie von Sissach bis Läufelfingen auf eine Länge von 10 km 21 und 22 ‰ und das Gefälle auf der Südrampe vom Tunneleingange bei Läufelfingen bis zur Aarebrücke bei Olten auf eine Länge von 6,2 km 26 ‰. Die Steigung der verbesserten Hauensteinlinie ist auf der offenen Linie zu höchstens 10 ‰ und im Tunnel zu nur 1,5 ‰ auf der Nordseite und zu 7,5 bis 7,7 ‰ auf der Südseite angenommen. Die Tunnellänge wird 8,5 bis 9,5 km betragen. Die Baukosten werden sich auf rund 16 Millionen M belaufen.

Die Ausführung des »Basis«-Tunnels wird somit eine jährliche Belastung der Gewinn- und Verlustrechnung für Verzinsung und Tilgung zu 4 % mit 640000 M zur Folge haben. Die Ersetzung der Linie Sissach-Olten mit 26 ‰ stärkster Steigung durch eine solche mit 10 ‰ wird aber wesentliche Ersparnisse im Betriebe erzielen, und zwar werden diese schon für die nächsten Jahre auf über 800000 M ansteigen, also einem Kapitale von 20 Millionen M entsprechen.

Die Ersetzung des bestehenden Hauensteintunnels durch einen »Basis«-Tunnel wird eine bedeutende Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Hauensteinlinie und der Bundesbahnen überhaupt zur Folge haben. B—s.

# Bahn-Oberbau.

## Rippenschwellen-Oberbau.

(Railroad Gazette 1907, September, Band XLIII, S. 352. Mit Abb.)

Die Oldenburgischen Staatsbahnen verwenden auf einer 40 km langen Strecke den in den Textabbildungen 1 und 2 dargestellten Rippenschwellen-Oberbau. Die Schwellen bestehen aus Eisen, sind 2,70 m lang, 270 mm breit und wiegen 88,5 kg; sie liegen in 765 mm Teilung.

Die Schwellen haben auf der obern Seite zwei Rippen,

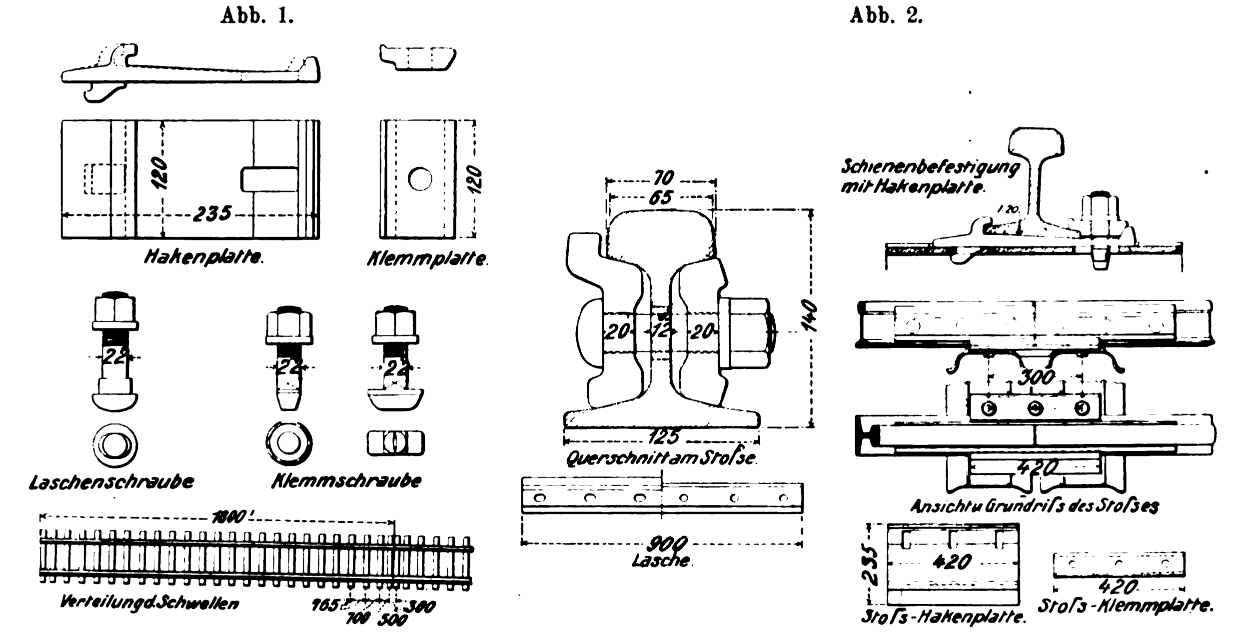



Abb. 1. Abb. 2.

zwischen denen die Unterlegplatten festgehalten werden. Die württembergischen Staatsbahnen haben auch eine Strecke mit diesen Rippenschwellen ausgerüstet, ebenso die preufsisch-hessischen Staatsbahnen auf der Linie Elberfeld-Breslau. Die beiden Rippen bieten einen so grofsen Vorteil, dafs die preufsisch-hessische Eisenbahn-Verwaltung sie zur Anwendung bei ihren Schwellen angenommen hat; die Mittelschwellen behalten die Breite von 230 mm bei, während für Stofsschwellen eine Breite von 480 mm vorgeschlagen ist. Die preufsisch-hessischen Schwellen liegen jedoch in der engern Teilung von 560 mm. Wegen der gröfsern Schwellenzahl und auch wegen des etwas gröfsern Schienengewichtes von 41,5 kg/m beträgt das ganze Gewicht des preufsisch-hessischen Oberbaues 205 bis 210 kg/m, während das des oldenburgischen mit Schienen von 39 kg/m 186 kg/m beträgt.

B—s.

# Bahnhöfe und deren Ausstattung.

## Nietofen für Ölfeuerung.

(Engineering 1907, November, S. 619. Mit Abb.)

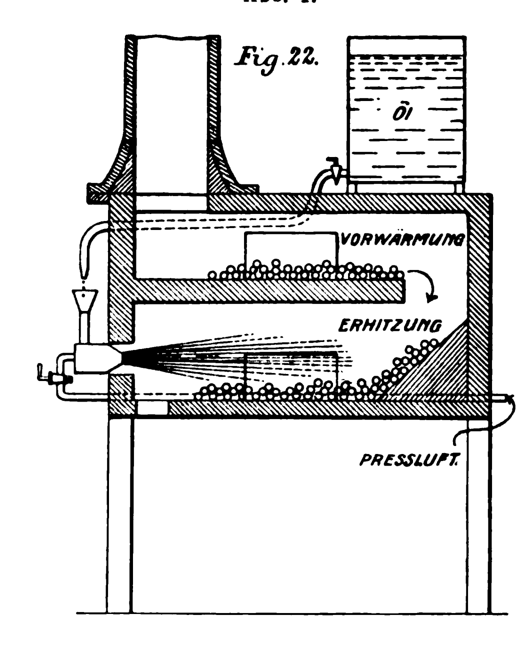
In dem in Textabb. 1 dargestellten Nietofen für Ölfeuerung können täglich über 3000 Niete von 22 mm Durchmesser und 76 mm Schaftlänge warm gemacht werden, wozu 50 l Rohöl erforderlich sind. Letzteres fliefst aus einem auf dem Ofen stehenden Behälter in einen mit Drahtgaze ausgestatteten Kelch, und von hier aus in eine Strahlvorrichtung, in der es durch Prefsluft zerstäubt und in den Ofen geblasen wird. Damit die Luft vorgewärmt wird, sind die Zuführungsrohre innerhalb des Ofens angeordnet. Öl- und Luftzufuhr sind auf leichte Weise derart zu regeln, dafs das Öl geruchlos und rauchfrei mit rein weifser Flamme verbrennt.

Die Niete werden zunächst auf die obere Herdsohle gebracht und hier vorgewärmt, dann werden sie auf die untere Herdsohle hinabgestofsen und erhalten hier die nötige Hitze. Eingebracht werden die Niete durch die obere, herausgenommen durch die untere Schiebetür.

Die Niete haben in diesen Öfen keinen Abbrand und bleiben frei von Zunder und Schmutz, da sie mit keinen Säuern in Berührung kommen.

—k.

Abb. 1.



# Maschinen und Wagen.

## Die englischen Lokomotiven im Jahre 1906.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes Band XXI, Nr. 8, August 1907, S. 737. Mit Abb.)

I. Bauarten. Kennzeichnend für den gegenwärtigen Lokomotivbau ist das Streben nach Einheitlichkeit. Daneben werden die noch zahlreich vorhandenen, bis zu vierzig Jahre alten Lokomotiven ausgemustert und nicht mehr, wie früher vielfach üblich, für gröfsere Leistungen umgebaut. Einer Anwendung der mehrfachen Dampfdehnung steht man noch immer zurückhaltend gegenüber. Von den verschiedenen Verbundbauarten scheinen bisher nur die Shmitschen Drei- und Vierzylinder-Verbundlokomotiven einige Verbreitung gefunden zu haben.

Erwähnenswert sind die folgenden neuen Bauarten:

| Nr. | Gattung | Verwaltung | Zylinder Anzahl | Zylinder Durchmesser mm | Hub mm | Triebraddurchmesser m | Ganze Heizfläche qm | Dampfspannung kg/qm | Betriebsgewicht ohne Tender | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schnellzug 2. B. 1 | Grofse Westbahn | 4 | 362 | 660 | 2,032 | 199,08 | 15,82 | 75700 | — |
| 2 | Gemischte Benutzung 2. C. 0 | Caledonische Bahn | 2 innen | 483 | 660 | 1,753 | 202,34 | 12,66 | 64000 | — |
| 3 | Güterzüge 0. D. 0 | Grofse Ostbahn | 2 aufsen | 457 | 610 | 1,372 | 173,63 | 12,66 | — | Belpairesche Feuerkiste |
| 4 | Tender-Lokomotive 2. B. 1 | London und Nordwestbahn | 2 innen | 483 | 660 | 1,905 | 180,13 | 12,30 | 76970 | Für schnellen und schweren Vorortverkehr |

II. Betrieb. Gegenüber dem Vorjahre sind keine Steigerungen der Geschwindigkeiten und der beförderten Zuglasten erfolgt, jedoch haben einzelne Verwaltungen folgende nennenswerten Lokomotiv-Leistungen erzielt:

| Bahngesellschaft Bahn | Bauart der Lokomotive | Zuglast am Tenderhaken t | Geschwindigkeit km/St. in Steigung von | in Steigung km | im Durchschnitte | höchste | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grofse West- . . . | 2. C. 0, 2 Zylinder 457×762 . . | 200 | 1:80 | 72,4 | 101 | — | — |
| „ „ . . . | Französische Verbundlokomotive | 150 | 1:42 | 50 | — | — | Die Steigung war 3,62 km lang |
| London und Südwest- | 2 Zylinder 483×660 . . . . | 200 | 1:80 | 57,9 | — | — | — |
| Grofse Nord- . . . | Verbund, Bauart de Glehn . | 330 | 1:200 | 85 | — | — | Die Steigung war 8 km lang |
| London u. Nordwest- | Nr. 837 Friar . . . . . . . | 270 | — | — | 90 | — | — |
| „ „ „ | Nr. 723 Coptic . . . . . . | 400 | 1:175 | 64,4 | 90 | — | Die Steigung war 4,8 km lang |
| „ „ „ | 2. C. 0 . . . . . . . . . . | 409 | 1:330 | 80,5 | — | 120 | Höchstgeschwindigkeit in flachem Gefälle |
| Nordost- . . . . | Ungekuppelt, 2 Zylinder 483×610 | 280 | 1:150 | 64,6 | 80 | 96 | — |

Rgl.

## Verbundlokomotive der Gotthard-Bahn.

(The Engineer 1907, Mai, S. 491. Mit Abb.; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1907, Oktober, Band XXI, S. 1042. Mit Abb.)

Für die Gotthard-Bahn sind von J. A. Maffei in München acht 1. D. 0-Vierzylinder-Verbundlokomotiven gebaut worden. Bei dieser Bauart befinden sich die vier Zylinder in derselben Querlinie und treiben die zweite Triebachse an. Die Lokomotive hat nur einen Steuerungsatz, die inneren oder Hochdruck-Schieber werden durch schwingende, an den oberen Enden der äufseren Führungshebel befestigte Wellen betätigt. Die Lokomotive arbeitet nur mit Verbundwirkung, eine Wechselvorrichtung ist daher nicht vorhanden. Sie hat, wie alle Verbundlokomotiven, selbsttätige Klappen, um beim Anfahren Frischdampf unmittelbar in den Verbinder einzulassen. Diese haben zylindrische Form, je eine befindet sich an jedem Ende der Niederdruck-Schieberkasten, sie sind durch eine leichte Stange und einen Arm so mit der schwingenden Umsteuer-Welle verbunden, dafs diese sie bei mehr als 75 °/₀ Füllung öffnet. Wie bei allen sehr starken Lokomotiven mufsten die Niederdruckzylinder aufserhalb des Rahmens angeordnet werden. Die Kolbenschieber haben zwei getrennte Körper für die innere Einströmung in die Niederdruckzylinder. Für alle Zylinder sind Sicherheits- und Luftklappen und für den Verbinder Luftsaugeklappen angewendet.

Das Vorderende des Rahmens ist gegen Abheben mit runden Stäben gegen den Kessel abgestützt.

Das Führerhaus ist mit Dach-Luftsaugern versehen. An seinen Seiten befinden sich verglaste Flügelschirme zum Schutze der Augen und um die Mannschaft an die mit dem Hinausstecken des Kopfes verbundene Gefahr zu erinnern. Im Führerhause ist ein Klosescher Geschwindigkeitsmesser angebracht, der seine Bewegung zur Messung von einer Welle ableitet, welche in beständiger Berührung mit dem Spurkranze der letzten Kuppelachse ist.

Die Lokomotive ist mit einem Überhitzer ausgestattet und hat folgende Hauptabmessungen:

| | |
|---|---|
| Zylinder | |
| Durchmesser der Hochdruckzylinder d | 394 mm |
| » » Niederdruckzylinder $d_1$ | 606 » |
| Kolbenhub h | 610 » |
| Raddurchmesser | |
| Triebrad D | 1346 » |
| Laufrad | 870 » |
| Kesseldruck p | 15,5 at |
| Heizfläche | |
| Feuerkiste | 13,15 qm |
| Rohre | 199,92 » |
| Überhitzer | 40,98 » |
| im ganzen, feuerberührte | 254,05 » |
| Anzahl der Rohre, einschliesslich Ankerrohre | 367 |
| Rostfläche R | 4,07 qm |
| Achsstand | |
| fester | 4800 mm |
| ganzer | 7520 » |
| Ganze Länge | 11032 » |
| Höhe über S.O. | 4496 » |
| Ganze Breite | 2997 » |
| Gewicht | |
| leer | 70,7 t |
| betriebsfähig | 76,4 » |
| » für Reibung | 62,2 » |

B—s.

### Entstäubungs-Pumpen.

Für die Reinigung durch Staubabsaugung, die für die Reinigung der Eisenbahnwagen erhebliche Bedeutung gewonnen hat*), bauen die Siemens-Schuckert-Werke besondere »Entstäubungs-Pumpen«, für die ein besonderes Anzeigenheft seitens des Werkes herausgegeben ist.

### Dampf-Überhitzer für Lokomotiven.

(Railroad Gazette 1907, Februar, Band XLII, S. 181. Mit Abb.)

Die Verwendung des überhitzten Dampfes für Lokomotiven hat in den letzten acht Jahren grofse Fortschritte gemacht, in Europa sind jetzt ungefähr 1600 Lokomotiven mit Überhitzern versehen, in den Vereinigten Staaten sind 260 so ausgerüstet oder in Auftrag gegeben, und von diesen sind ungefähr 200 im Dienste der kanadischen Pacificbahn.

Um das Jahr 1898 begannen die preufsischen Staatsbahnen Versuche mit Lokomotiv-Überhitzern. Sie verwendeten eine Erfindung von Wilhelm Schmidt in Wilhelmshöhe.**) Schmidt hatte in der Anwendung der Überhitzung auf stehende Maschinen einen bemerkenswerten Erfolg erzielt, und unter Mitwirkung von Garbe wurden in Deutschland ausgedehnte Versuchsanwendungen auf Lokomotiven gemacht. Die ersten beiden Lokomotiv-Überhitzer wurden in dem erwähnten Jahre auf den preufsischen Staatsbahnen verwendet und sind noch im Dienste. Die ersten führten zu einer ausgedehnten Anwendung, aus welcher wichtige Erfahrungen gewonnen wurden. Die frühere Form des Schmidtschen Überhitzers besteht aus Überhitzungsrohren, welche in der Rauchkammer in der Form eines Hufeisens angeordnet sind, indem der untere Teil halbkreisförmig umgebogen ist, gemäfs der Gestalt des längs liegenden grofsen Rauchrohres, welches den Überhitzungsrohren Feuerungsgase von hoher Wärme zuführt. Die Gase werden durch geeignete Querplatten gezwungen, die Überhitzungsrohre zu umströmen. Nachdem sie genügend abgekühlt sind, entweichen sie aus dem Schornsteine.

Im Jahre 1901 wurde eine kleine Lokomotive der kanadischen Pacificbahn mit dieser Vorrichtung ausgerüstet, und ihre Verwendung hat eine beträchtliche Ersparnis an Heizstoff und Wasser ergeben. Sie ist noch im Dienste.

In Deutschland hat ein bedeutender Wettbewerb stattgefunden zwischen diesem Schmidtschen Überhitzer und dem Pielock-Überhitzer, welcher aus einer im Langkessel zwischen der Feuerkiste und der Rauchkammer angeordneten Kammer besteht, durch welche die Heizrohre ohne Unterbrechung von der Feuerkiste bis zur Rauchkammer hindurchgehen. Sie sind in den Endwänden der Überhitzungskammer ausgedehnt, um sie dampf- und wasserdicht zu machen. Während diese Anordnung vom theoretischen Standpunkte aus einige Vorzüge hat, wegen der hohen Wärme der Gase in der Überhitzungskammer, und weil die Gase nachher beim Durchgange durch eine gewisse Länge der Heizrohre abgekühlt werden, bevor sie in die Rauchkammer gelangen, ist die Ausdehnung der Heizrohre in der Überhitzungskammer in einiger Entfernung von ihren Enden in Kanada ungünstig beurteilt und als ein wichtiger Einwand gegen ihre Verwendung betrachtet worden. Ein Vorzug ist anderseits die Verwendung von hindernisfreien Heizrohren, welche weniger leicht verstopfen als die unten beschriebenen Heizrohre.

Eine von den Egestorff-Werken in Hannover gebaute Lokomotive war mit diesem Überhitzer ausgerüstet und auf der Weltausstellung in St. Louis ausgestellt. Sie war eine Vierzylinder-Verbundlokomotive der Bauart von Borries. Während die Roststäbe und die Zuganordnung für amerikanische Kohle und Betriebsverhältnisse ungeeignet waren, so dafs keine hohe Leistung erreicht werden konnte, war doch der Heizstoff- und Wasser-Verbrauch am geringsten unter allen geprüften Lokomotiven, in einem Falle wurden nur 7,5 kg/P.S.St. Wasser verbraucht.

Bei den späteren Formen der Schmidtschen Überhitzer, wie sie in Kanada und in grofser Ausdehnung anderwärts verwendet werden, sind die üblichen Heizrohre im obern Teile des Kessels durch beispielsweise 22 weitere Heizrohre von 127 mm äufserm Durchmesser ersetzt. In jedem dieser Rohre sind paarweise vier U-förmige Überhitzungsrohre angeordnet, welche sich ungefähr 90 cm in die Feuerkiste zurück erstrecken und am vordern Ende mit Köpfen für gesättigten und überhitzten Dampf verbunden sind.

Im Jahre 1904 wurde eine 2.B.1-Lokomotive der Neuyorker Zentral-Bahn mit der ursprünglichen Form des Schenectady-Überhitzers ausgerüstet. Bei dieser Vorrichtung war der obere Teil des Kessels mit 55 Heizrohren von 76 mm äufserm Durchmesser versehen, in denen Überhitzungsrohre von 41 mm

*) Organ 1907, S. 89.

**) Organ 1902, S. 56; 1903, S. 150; 1906, S. 268.

äufserm Durchmesser und Rückstromrohre von 27 mm äufserm Durchmesser angeordnet waren. Diese Lokomotive ist noch im Dienste. Während bei ihrer Verwendung eine beträchtliche Ersparnis an Wasser und Heizstoff erreicht worden ist, ist die Überhitzung für die besten Erfolge doch nicht hoch genug, und spätere von der amerikanischen Lokomotivbaugesellschaft hergestellte Formen von Überhitzern hatten gröfsere Heizrohre mit viel gröfserer Querschnittsfläche für den Durchgang der Gase, die der Verstopfung weniger ausgesetzt waren.

Wegen des beschränkten Raumes für den Durchgang der Gase werden die Heizrohre leichter verstopft, und während bei vollkommen reinen Heizrohren gute Ergebnisse erzielt werden, ist wegen der allmählich eintretenden Verstopfung die beobachtete Abnahme an Überhitzung beträchtlich.

Es ist jedoch bemerkenswert, dafs diese Überhitzerbauart bei der Verwendung von Anthrazitkohle sehr erfolgreich gewesen ist. Dies ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, dafs bei harter Kohle keine Verstopfung oder Abnahme der Heizfläche durch Überziehen mit Rufs stattfindet.

Bei einer spätern Form der Vorrichtung der amerikanischen Lokomotivbaugesellschaft sind die senkrechten Köpfe durch lose Verbolzung abnehmbar gemacht, so dafs einer von ihnen zur Ausbesserung entfernt werden kann, ohne die übrigen Teile zu beeinträchtigen. Die Verbindungen mit dem **T**-Kopfe sind in der gewöhnlichen Art, nämlich als Gufseisenkugelverbindungen hergestellt. Die Köpfe sind in zwei Teile geteilt, die Überhitzungsrohre sind **U**-förmig, und ihre Enden mit verschiedenen Kammern verbunden.

Bei einer Anzahl Lokomotiven der kanadischen Pacificbahn ist ein Überhitzer von Vaughan und Horsey angewendet worden. Gegenwärtig sind ungefähr 150 Lokomotiven mit ihm ausgerüstet, und 50 so ausgerüstete Lokomotiven sind für das nächste Jahr in Auftrag gegeben. Diese Vorrichtung besteht, wie bei den Formen von Schmidt und der amerikanischen Lokomotivbaugesellschaft, aus einer Anzahl grofser Rohre von 127 mm äufserm Durchmesser im obern Teile des Kessels, in welchen **U**-förmige, mit den Köpfen in der Rauchkammer verbundene Überhitzungsrohre angeordnet sind. Ihre Eigenart liegt in der Verwendung zweier kammförmiger Köpfe mit zu einem Ganzen gegossenen Kammzähnen, einer im obern Teile der Rauchkammer für den gesättigten Dampf, mit nach unten gehenden Zähnen, der andere gerade unter dem Mittelpunkte der Rauchkammer für den überhitzten Dampf, mit nach oben gehenden Zähnen. Die Zähne sind für die Verbindung mit den Überhitzungsrohren ineinander greifend angeordnet. Die Enden der Überhitzungsrohre sind wechselweise mit einem Zahne des obern und untern Kopfes in Gruppen von je vier verbunden.

B—s.

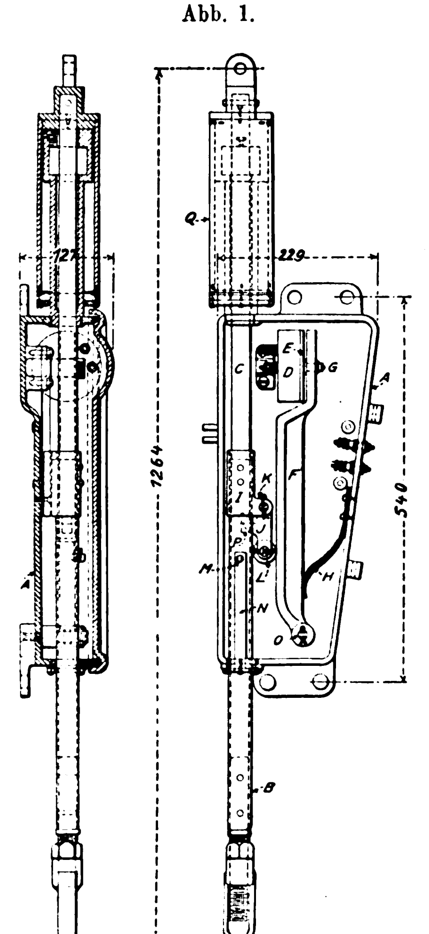
## Signale.

### Hall-Signalkuppelung.

(Railroad Gazette 1907, Juli, Band XLIII, S. 95. Mit Abb.)

Die elektro-mechanische Signalflügelkuppelung der Hall-Signalgesellschaft verbindet in ausgezeichneter Weise Zuverlässigkeit, Einfachheit und Zugänglichkeit. Sie wird in einer bequemen Höhe am Signalmaste angebracht. Alle beweglichen Teile sind deutlich zu sehen und können leicht untersucht oder entfernt werden, ohne die ganze Vorrichtung zerlegen zu müssen. In Textabb. 1 ist A das gufseiserne Gehäuse, B die untere und C die obere Triebstange, welche die in der gewöhnlichen Weise befestigte Stofsbremse Q trägt. D ist der starke, mit Eisen bekleidete Magnet; er ist an einem Halter befestigt, welcher mit dem Gehäuse fest verbunden ist. E ist der Anker; er ist durch den mit Gewinde versehenen Bolzen G mit dem Hebel F lose verbunden. Der Bolzen G ist etwas kleiner, als sein Loch im Hebel F und hat einen halbkugelförmigen Kopf nach Art eines Kugelgelenkes. Diese Einrichtung hat den Zweck, einen guten Schlufs von E mit D zu ermöglichen, trotz eines kleinen Berichtigungsfehlers in F. Der Hebel F ist bei O durch einen Zapfen befestigt. H ist eine Feder aus Phosphorbronze und dient dazu, den Hebel F in seine Grundstellung zurückzubringen, übt aber sonst keinen merklichen Druck aus. I ist ein mit der untern Stange B vernieteter, gufseiserner Ärmel; er trägt die Klinke J, die an der einen Teil des Ärmels I bildenden Öse K durch einen Zapfen befestigt ist. Die Klinke J trägt eine Rolle L zur Verminderung der Reibung bei der Bewegung am Hebel F. Das untere Ende von C steckt in B und trägt einen Bolzen M, der sich in der in B eingeschnittenen Führung N bewegt und auf beiden Seiten über

Abb. 1.




den Rand von B hervorragt. Diese Einrichtung hat den Zweck, das Signal auf »Halt« ziehen zu können. Beide Stangen sind bei P ausgeschnitten, um den Arm der Klinke J in die obere Stange C eingreifen zu lassen.

Wenn der Magnet D erregt ist, kann das Signal gezogen werden. Der Magnet drückt den Hebel F gegen die Rolle L an der Klinke J, und wenn dann B gehoben wird, so mufs auch C in die Höhe gehen, denn die Klinke J ist mit dem untern Ende von C in Eingriff. Wenn D stromlos wird, während das Signal gezogen ist, wie bei der Öffnung eines Gleis-Schalt-Magneten, treibt das durch C und die Klinke J gegen den Hebel F wirkende Gewicht des Signales diesen

von D weg, die Klinke J läfst bei ihrer Bewegung C vorbeigehen, und das Signal nimmt die »Halt«-Stellung ein.

Wenn der Hebel F von D weggetrieben wird, drückt er gegen die Feder H; wird die Stange B durch den Signalwärter in ihre Grundstellung zurückgebracht, so dafs J wieder in die Nut P eintreten kann, so bringt H den Hebel F wieder mit D zum Schlusse. Beim Versuche, das Signal zu ziehen, wenn D stromlos ist, wird F auf dieselbe Weise zurückgetrieben, wie oben beschrieben ist.

Bei zwei Flügeln eines Signales wird eine Doppelkuppelung verwendet. Die einfache Kuppelung wiegt annähernd 39 kg, die Doppelkuppelung 66 kg. Die Kuppelungen wirken bei 0,12 Watt. B—s.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Elektrische Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, 14. Okt. 1907, Heft 29, S. 577.)

Im Wettbewerbe mit einer Schwebebahnlinie derselben Endpunkte wird die Erbauung einer 13,06 km langen Verbindung zwischen Gesundbrunnen und Rixdorf geplant. Sie beginnt als Hochbahn an der Kreuzung der Christiania- und Schweden-Strafse und geht bei Gesundbrunnen über die Ringbahn. Vom Weinbergswege an verläuft sie unterirdisch, um nach 2,46 km bei der neuen Uferstrafse als Hochbahn weiter zu gehen. Bis zur Jannowitzbrücke liegen die Gleise neben, von hier bis zum Michaeliskirchplatz über einander. Bei der Skalitzerstrafse wird sie über die Hochbahn, bei der Bergstrafse über die Ringbahn hinweggeführt und endet an der Grenzallee. Diese Bahn wird zwölf überirdische und drei unterirdische Haltestellen haben. Die Tunnel werden in Beton und Eisen, die Hochbahn wird vorwiegend in Eisen hergestellt werden. Rgl.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Ernannt: Regierungsassessor Wolff in Strafsburg vom 1. November 1907 zum Regierungsrate und Mitgliede der Kaiserlichen Generaldirektion.

Liegnitz-Rawitscher Eisenbahn-Gesellschaft.

Ausgeschieden: 1. oberster Betriebsleiter Regierungsbaumeister Hochstädt in Breslau;

2. stellveretender Betriebsleiter Regierungsbaumeister a. D. Bluhm in Breslau.

Bestätigt und eingetreten: 1. oberster Betriebsleiter Geheimer Oberbaurat Mohr in Berlin.

2. ständiger Vertreter Betriebsinspektor Altzschner in Rawitsch.

Badische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Betriebsinspektor F. Kleinbub in Lauda zum Vorstand der Betriebsinspektion daselbst.

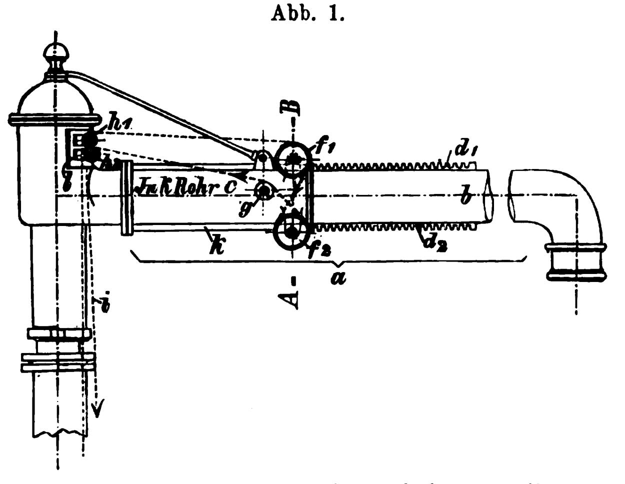
## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Wasserkran.

D. R. P. 181892. Erfinderin: Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co. in Höchst a. M.

Die Erfindung betrifft einen Wasserkran mit wagerechtem Ausleger, der aus wagerecht ausziehbaren Rohren besteht, so dafs der bestrichene Raum vergröfsert werden kann und genaues Anfahren der Lokomotiven nicht nötig ist. Der Ausleger a (Textabb. 1) trägt ein auf dem Rohre c verschiebbares Rohr b, das mittels der auf ihm befestigten Zahnstangen $d_1$, $d_2$, der Zahnräder $e_1$, $e_2$ und der über die Kettenräder $f_1$, $f_2$, g am Ausleger und $h_1$, $h_2$ am Bocke l geführten Kette i. Das die Zahnräder $e_1$, $e_2$ und die Kettenräder $f_1$, $f_2$, g tragende Hülsenrohr k dient zum Schutze und zur Versteifung des hintern Auslegerteiles. Um die beiden in einander steckenden Rohre b u. c nach aufsen hin abzudichten, trägt das Rohr c am Ende und etwa in der Mitte je zwei Ringe, zwischen die Packungsmaterial vor dem Überschieben des Rohres b Dichtungsmulle gebracht werden. Verdrehungen des letztern und damit Klemmungen der Zahnstangen $d_1$ und $d_2$ in den Zahnrädern $e_1$, $e_2$ werden dadurch vermieden, dafs auf den Achsen der Zahnräder je zwei lose Rollen angeordnet sind, die auf den verbreiterten Fufs der Zugstangen $d_1$, $d_2$ drücken.

Abb. 1.




Die erläuterte Einrichtung kann nachträglich an vorhandenen Kränen angebracht werden. G.

### Doppelschmierachslager für Eisenbahnwagen mit herausnehmbarer Lagerschale.

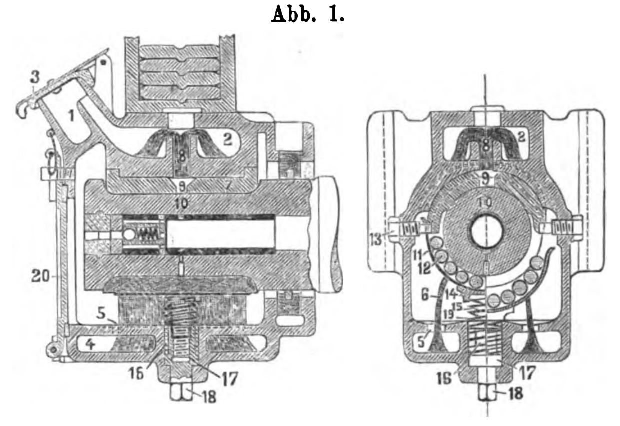
D. R. P. 182629. Erfinder: Th. Jellinghaus in Kamen, Westf.

Um leichtes Auswechseln der rund gedrehten Achslagerschalen auf der Strecke bei mit Polsterschmierung versehenen Eisenbahnachslagern zu ermöglichen, ist die Eingufsöffnung 1 (Textabb. 1) am obern Ölbehälter 2 in üblicher Art durch eine Klappe 3 verschliefsbar, und der untere Ölbehälter 4 durch seine beiden Schlitze 5 vom Achsenmundloche aus zu erreichen. Die Schmierung der Lagerschale 7 aus dem Behälter 2 geschieht in der Weise, dafs der Saugedocht 8 das Öl durch die Lagerbohrung 9 hindurch zum Achsschenkel 10 abgibt. Das abfliefsende Öl wird dann von einem den Achsschenkel umgebenden Polster aus saugfähigem Stoffe aufgenommen. Dieses Polster ist etwa aus aneinander liegenden, in einer Blechmulde 11 gegen den Achsschenkel leicht federnd angedrückten Zöpfen 12



gebildet. Überflüssig zugeführtes Öl fliefst je nach der Achsendrehung links oder rechts durch die Bänder 6 nach unten in die Kammer 4, von wo es durch andere Bänder zu erneutem Gebrauch wieder nach oben geführt wird. Um die Lagerschale 7

Abb. 1.



mit der Polsterschmiervorrichtung 12 nach Bedürfnis auf der Strecke in kurzer Zeit auswechseln zu können, ist zunächst der Lagerkasten zur Aufnahme der Lagerschale rund ausgedreht und letztere durch zwei seitlich angebrachte Schrauben 13 gegen Drehung gesichert. Wird eine dieser Schrauben zurückgedreht, so kann die Lagerschale herumgedreht und nach vorn durch die geöffnete Mundlochklappe 20 aus dem Lagerkasten herausgenommen und auf dem umgekehrten Wege durch eine neue ersetzt werden, nachdem vorher das Schmierpolster in folgender Weise entfernt ist: Die Blechmulde 11 trägt unten in der Mitte eine angenietete Kapsel 14 mit viereckiger Vertiefung zur Aufnahme des Kopfes eines Schraubenbolzens 15, welcher sich in einem Mutterstücke 16 auf- und niederschrauben läfst, da dieses mit seinem Bunde 17 drehbar in passender Bohrung des Deckel und Boden der Kammer 4 verbindenden Pfeilers ruht. Das Mutterstück 16 besitzt jenseits des Bundes 17 eine nach unten austretende Verlängerung mit einem Vierkante 18, mittels dessen es gedreht werden kann. Zwischen Mutterbund und Schraubenbolzenkopf ist eine Feder 19 eingeschaltet, die das Polster an den Achsschenkel drückt. Die Tragschraube 15 befindet sich oberhalb des Gewindes in einer gewindelosen Weitbohrung des Mutterstückes, schwebt also federnd auf diesem, läfst sich jedoch nach Öffnung der Mundlochklappe 20 mit dem Polster bis auf das Gewinde des Mutterstückes niederdrücken, so dafs der Bolzen beim Andrehen der Mutter mittels des Vierkantes 18 heruntergeschraubt und mit dem Vierkantkopf aus der Kapsel 14 herausgezogen wird, wobei er die Feder 19 zusammenprefst. Das Schmierpolster ruht alsdann auf dem innern Achsbuchsboden, so dafs zwischen ihm und der Achse ein freier Raum besteht, der genügend grofs ist, um die Achslagerschale drehen und aus der Achsbuchse herausziehen zu können. G.

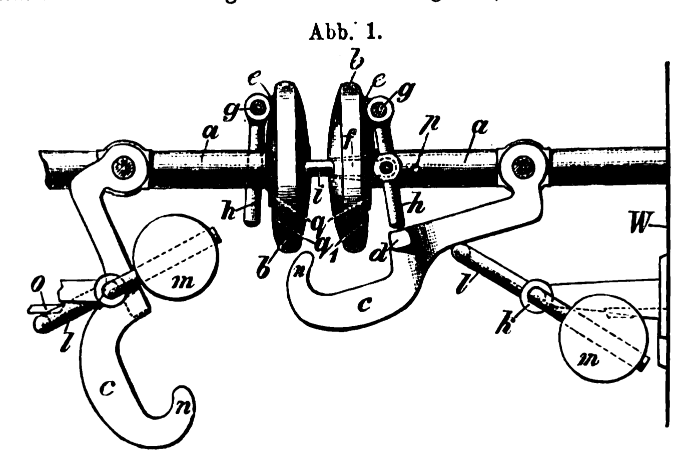
### Selbsttätige Hakenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge mit Mittelbuffern.

D. R. P. 183460. Erfinder: Bernhard Borten in Kolomea, Mähren.

Die Erfindung besteht in der Vereinigung der bekannten Hakenkuppelung mit einer gekröpften Querwelle, durch deren entsprechende Drehung die Kuppelung bereitgestellt wird.

Zur Erreichung dieses Zweckes tragen die Zugstangen a der Fahrzeuge (Textabb. 1) je einen Buffer b, hinter dem an der Stange a der mit einem seitlichen Vorsprung d versehene Zughaken c senkrecht drehbar befestigt ist. Der Buffer b trägt oben seitwärts ein Auge e und darunter eine doppelförmige Bohrung f. An dem Auge sitzt um einen Zapfen g drehbar eine kurze Stange h, an die ein in der Bohrung f verschiebbarer Bolzen i angelenkt ist. An der Wagenstirnwand ist eine gekröpfte Kurbelwelle k zweimal gelagert, die sich mit ihrer Kröpfung l unten gegen den Haken c legen kann, in welcher Lage sie durch an ihren Enden befindliche Gewichte m erhalten wird. Wenn aufser Gebrauch, nehmen die Welle k und der Haken c die links gezeichnete Stellung ein, in der sich die

Abb. 1.



Kröpfung l gegen einen festen Anschlag o am Wagen stützt. Soll der Wagen mit einem andern gekuppelt werden, so wird die Kuppelung durch Drehung der Welle l m zunächst in die rechts gezeichnete Lage gebracht, in der der Haken c so weit angehoben ist, dafs er mit seinem seitlichen Ansatze d gegen das Sperrpendel h stöfst, und seine Spitze n von dem anfahrenden Wagen nicht getroffen werden kann. Beim Anfahren des Gegenwagens werden der Bolzen i und das Sperrpendel h zurückgedrückt, so dafs der Zughaken c durch die Gewichte n mittels der Gewichtswelle l m emporgehoben wird, und die Kuppelungstellung einnimmt. Bei entgegengesetzter Drehung der Kurbelwelle l m erfolgt das Entkuppeln der Zughaken. Die Stifte p der Zugstangen a verhindern zu weit gehendes Zurückbewegen der Stangen h mit dem Bolzen i. Die flachen Abstufungen q, $q^1$ an der Bufferrückfläche bilden eine Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Entkuppeln und berücksichtigen den verschieden hohen Stand der Wagen bei ungleicher Belastung. G.

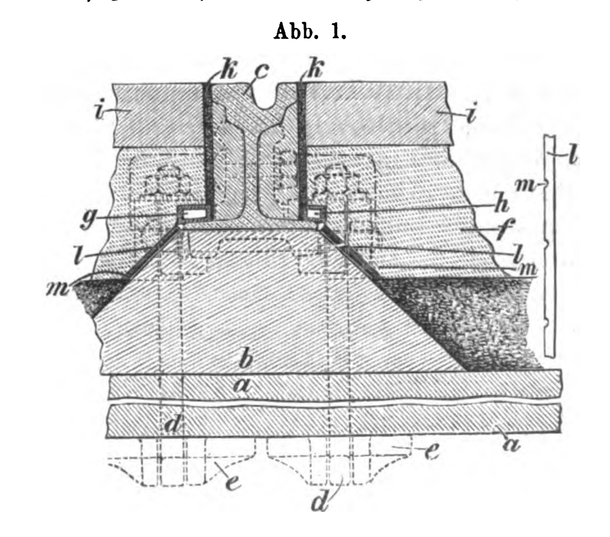
### Anschlufs des Pflasterbeton an Strafsenbahnschienen.

D. R. P. 187391. Erfinder: Robert Kieserling i. Altona, Elbe.

Die Zertrümmerung des neben den Schienen liegenden Teiles der Strafsenbefestigung durch die Erschütterungen des Strafsenbahnverkehres soll durch die Erfindung beseitigt werden.

Zur Erreichung dieses Zweckes ist auf das Erdreich bei Herstellung der Gleisbahn eine der Strafse folgende Betonanlage a (Textabb. 1) gebracht, die bei zweigleisiger Anlage als Unter-

Abb. 1.



lage für vier Betonstreifen b aus besonders haltbarem Stoffe dient. Die Streifen d tragen die in üblicher Weise gelaschten und durch Anker d mit Druckplatten e auf der Unterlage a befestigten Schienen d. Bei der Herstellung der aus einem nach dem Abbinden stark wasserdurchlässigen Beton bestehenden Pflasterbettung f werden zwei trapezförmige Blechröhren g, h auf die Kanten des Schienenfufses gelegt. die das Stampfen vertragen. Nach Erhärtung der Bettung f wird das Pflaster i aufgetragen und schliefslich werden die bis dahin zwischen dem Pflaster und der Schiene offen gehaltenen Fugen k mit Teer oder anderen nachgiebigen Stoffen ausgegossen. — Bei der Belastung des Schienenstranges durch die Strafsenbahnwagen schwingen die Schienen in senkrechter Richtung. Diese Schwingungen sind jetzt gefahrlos für den Bestand des Pflasters, weil zwischen den Betonleisten in den Laschenkästen, dem Schienenfufse und der Pflasterbettung durch Einlegen der verbiegbaren Röhren h Hohlräume gebildet sind, die die Übertragung der Schwingungen der Schienen auf die Bettung verhindern. Um die Fähigkeit ihres Zurückfederns zu erhöhen, sind die Schienen mit einem Längsschlitze versehen. Zur Ableitung des zwischen die Röhren und die sie einschliefsenden Teile des Gleisbaues eindringenden Wasser dienen mit Querrinnen m versehene Platten l, die mit den Rinnen m nach unten an die schrägen Seiten der Betonstreifen b gelegt werden.

G.

## Bücherbesprechungen.

**Motorwagen und Lokomotive.** Schriften über Verkehrswesen. Herausgegeben vom Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. II. Reihe, Band 2. Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und der Führung leichter Züge durch Motorwagen oder Lokomotiven in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. Von K. Spitzer und Dr. V. Krakauer. Wien 1907. Alfred Hölder. 260 S. mit 117 Abbildungen. Preis 10,50 M.

In dem vorliegenden Werke ist mit dankenswertem Fleifse der Versuch gemacht, neben einer Beschreibung der wichtigsten neueren Bauarten von Eisenbahn-Motorwagen*) und der mit ihnen in Wettbewerb getretenen kleineren Lokomotiven auch ihre Betriebsergebnisse, soweit Angaben hierüber vorhanden und von den betreffenden Verwaltungen zu erhalten waren, zusammenzustellen und auf möglichst einheitlichen Grundlagen in betriebs- und verkehrstechnischer Beziehung zu vergleichen, hierbei auch die Frage der Wirtschaftlichkeit und die vorteilhafteste Verwendungsart zu beleuchten.

Neben einer kurzen Geschichte der Entwickelung der Motorwagen für Eisenbahnen bringt der erste Teil in der Hauptsache eine Aufzählung von neueren Bauarten und der Streckenverhältnisse, auf denen sie in Benutzung sind. Einzelne Fahrzeuge sind in ihren Hauptabmessungen näher beschrieben und durch Zeichnungen erläutert, auch sind Angaben über Verbrauch und Leistungsfähigkeit beigegeben, andere Bauarten in den betreffenden Angaben nur skizzenhaft behandelt.

Bei der Einteilung des Stoffes sind die Motorwagen in I. mit Explosionsmotoren, II. mit Akkumulatoren, III. mit Elektromotoren, die mittels Explosionsmotoren angetrieben werden und IV. in Dampfmotorwagen geschieden.

Die Abschnitte A. Feuerlose Lokomotiven, B. Lokomotiven mit Verbrennungsmaschinen, C. Dampflokomotiven behandeln mehr oder weniger vollständig, für den beabsichtigten Zweck aber ausreichend, die hierunter fallenden Bauarten. Der Abschnitt »Dampfmotorwagen« nimmt seiner Bedeutung entsprechend einen breitern Teil in Anspruch. Am Schlusse der einzelnen Abschnitte sind die Vor- und Nachteile der Bauarten der einzelnen Gruppen gegenüber gestellt. Bei der Neuheit und der verhältnismäfsig kurzen Benutzungszeit der einzelnen Fahrzeuge können diese immerhin recht schätzenswerten Angaben für die Auswahl der für einen bestimmten Fall erforderlichen Betriebsart nur mit Vorsicht und unter Berücksichtigung aller örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse benutzt werden.

Der Abschnitt »Motorwagen« enthält an seinem Schlusse eine Zusammenstellung der Eigentümer, Bauarten, Verwendungsgebiete, Leistungen und Geschwindigkeiten, Dienstgewichte, Zugförderungskosten, Erhaltungskosten und Bedienung der verschiedenen beschriebenen Fahrzeuge. Diese Zusammenstellung ist nach Angaben der beteiligten Verwaltungen gefertigt. Leider sind die wenigsten Spalten ausgefüllt und die grofsen Verschiedenheiten in den vorhandenen Zahlen mahnen zur Vorsicht bei etwaiger Benutzung. Die Kosten der Zugförderung und der Unterhaltung sind auf Kilometer bezogen und geben deshalb an und für sich kein richtiges Bild für die Vergleiche, hierfür können nur die geleisteten Tonnenkilometer in Frage kommen, wobei bei den Kilometern die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse durch Anwendung von Betriebslängen zu berücksichtigen sind.

In einem besonderen Abschnitte »Motorwagen und Lokomotiven« sind die durch Umfragen bei einzelnen Verwaltungen erhaltenen Mitteilungen über die mit diesen Betriebsmitteln gemachten Erfahrungen zusammengestellt. Diese Angaben sind sehr kurz gehalten und eignen sich, wie auch die Verfasser betonen, nicht zur Verallgemeinerung. Von Wert sind nur die auf den österreichischen Landesbahnen, auf den österreichischen und den ungarischen Staatsbahnen gemachten Vergleichsversuche. Die österreichischen Staatsbahnen haben solche mit Motorwagen De Dyon-Bouton, Turgan-Foy, Stoltz, Komarek, einer Lokomotive mit Petroleumfeuerung und einer Lokomotive mit selbsttätiger Rostbeschickung, die ungarischen Staatsbahnen mit einem Motorwagen De Dyon-Bouton und einer kleinen Verbundlokomotive angestellt.

Am Ende dieses Abschnittes kommen die Verfasser zu dem Schlusse, dafs Motorwagen und leichte Lokomotiven, beide ihre Berechtigung haben, jede an entsprechender Stelle.

Auf den letzten vierzig Seiten des Werkes versuchen die Verfasser unter den Überschriften: »1. Der gegenwärtige Personenverkehr auf den Lokalbahnen, 2. Die Vorbedingungen der Personenverkehrs-Entwickelung auf den Lokalbahnen, 3. Motorwagen und Kleinlokomotiven im Lokalverkehre, 4. Er-

*) In der Besprechung behalten wir die fremdländische Bezeichnungsweise des Werkes bei. Die Schriftleitung.

gebnisse im Personenverkehre mit Motorwagen, 5. Motorwagen und Kleinlokomotiven auf Hauptbahnen, 6. Motorwagen im Dienste des Güter- und Nachrichten-Verkehres und 7. Finanzielle und tarifarische Fragen« den in den vorhergehenden Abschnitten zusammengestellten Stoff auf seinen volkswirtschaftlichen Gehalt zu prüfen. Sie wollen klarlegen, in welchem Maſse der Verkehr durch Einführung von Motorwagen und Kleinlokomotiven gewinnen kann, wie sich die Tarife verbilligen lassen, oder ob die volkswirtschaftlichen Vorteile der neuen Verkehrsmittel derartige sind, daſs sie selbst eine Verteuerung des Verkehres rechtfertigen, und ob diese dann von der beteiligten Bevölkerung im einzelnen oder von der Allgemeinheit, sei es vom Staate oder von kleineren Verbänden, zu tragen sind.

Wenn die Verfasser in ihrem Schluſsworte eine vollständige Umwälzung des Lokalbahnverkehrs durch die Einführung von Motorwagen und Kleinlokomotiven und ein Verschwinden der »gemischten Züge« annehmen, so dürften sie hierbei vergessen, daſs die bisherigen Ergebnisse viel zu sehr durch örtliche und persönliche Verhältnisse beeinfluſst, auch nicht klar genug sind, um in solcher Weise verallgemeinert werden zu können. Immerhin ist die Frage des Motorwagen- und Kleinlokomotivbetriebes jetzt schon so weit geklärt, daſs sein günstiger Einfluſs auf die wirtschaftlichen Verhältnisse namentlich der nach Bewirtschaftung und Einwohnerschaft weniger günstig veranlagten Länderteile und der volkswirtschaftliche Nutzen seiner Vervollkommnung rückhaltlos anerkannt werden müssen. Hierzu wird auch das besprochene Werk seinen Teil beitragen; es kann allen beteiligten Kreisen auf das Wärmste empfohlen werden. Rtt.

---

**Zahlenbeispiele zur statischen Berechnung von Brücken und Dächern.** Bearbeitet von R. Otzen, Privatdozenten und Assistenten an der Technischen Hochschule zu Hannover, in erster Auflage von F. Grages, durchgesehen von G. Barkhausen, Geheimem Regierungsrate, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. 344 S. Text mit 329 Abbildungen im Texte und auf drei Tafeln. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden, 1908. Preis 12 M. geh.

Das Buch enthält in seiner zweiten Auflage im ersten Teile Angaben und Vorschriften für Belastungen und Spannungen, im zweiten Teile zehn vollständige Rechnungsbeispiele für Brücken und Dächer; dieselben sind bezüglich Wahl der Spannweite und der Tragwerke möglichst verschiedenartig und behandeln vier Eisenbahnbrücken, drei Straſsenbrücken und drei Dachstühle. Gewählt werden sowohl statisch bestimmte, als auch statisch unbestimmte Bauwerke. Gegenüber der ersten Auflage ist die neuerschienene zweite Auflage um zwei Beispiele erweitert. Der Stoff ist einheitlicher und übersichtlicher bearbeitet und einzelne Druck- und Rechenfehler sind beseitigt; die beibehaltenen Beispiele sind einer gründlichen Umarbeitung unterzogen worden. Das Buch, welches ja bekanntlich in erster Linie für die Studierenden an Hochschulen als Anleitung und Hülfsmittel in den Übungen im Entwerfen dienen sollte, hat auch bei den ausübenden Ingenieuren freudige Aufnahme gefunden. Die Schwierigkeit, die erlangten theoretischen Kenntnisse der Statik in die Tat zu übersetzen, ist um so gröſser, als in vielen staatlichen, städtischen und privaten Betrieben dem erfahreneren Vorgesetzten häufig die Zeit fehlt, den jüngern Ingenieuren die erforderliche Anleitung und Beaufsichtigung bei der Durchführung von Berechnungen zu Teil werden zu lassen. Den letzteren liegt daher vielfach die mehr oder weniger selbstständige Durchführung der statischen Untersuchungen im einzelnen ob, und deshalb wird ihnen das vorliegende Buch nicht allein eine wertvolle Hülfe sein, sondern auch das so häufig unsichere Vertrauen in die Zuverlässigkeit der eigenen Berechnungen stärken. Dies wird umso mehr der Fall sein, als in dem Buche auſser der Berechnung der wichtigsten Spannungen aus Eigengewicht und Nutzlast auch die Anordnung und Berechnung der Windverbände, sowie die Wirkung von Wärmeeinflüssen eingehend berücksichtigt und ferner die Berechnung von Einzelheiten, wie Knotenpunkten, Stöſsen, Nietanordnungen, Lagern nicht auſser Acht gelassen ist. Von besonderm Werte dürften die übersichtlichen Zusammenstellungen, die Wahl der Maſsstäbe, der zeichnerischen Berechnungen und die Bestimmungen der Einheiten der Einfluſslinien besonders bei den statisch unbestimmten Bauwerken sein.

Da bei dem ausgesprochenen Zwecke des Buches, als Hülfsmittel für die Durchführung theoretischer Untersuchungen zu dienen, naturgemäſs eine Ableitung der Formeln im Texte nicht gegeben werden konnte, anderseits aber vielfach eine kurze Entwicklung der Grundlagen der Berechnung erwünscht ist, ohne erst andere wissenschaftliche Werke heranziehen zu müssen, haben die Verfasser beschlossen, demnächst zu der zweiten Auflage einen Anhang herauszugeben, welcher die Entwickelung der benutzten Formeln enthalten soll.

Wir sind der Ansicht, daſs dieses hervorragend praktische Buch, welches unter Benutzung der neuesten Verfahren der Festigkeitslehre auf wissenschaftlicher Grundlage bearbeitet ist, nicht allein unter den Studierenden der Hochschulen, sondern auch in allen Ingenieurkreisen, welche mit der Ausführung von Brücken und Dächern beschäftigt sind, mit vollem Rechte eine weite Verbreitung finden wird.

Zürich, Nov. 1907. H. Kayser.

---

**Vorträge über Elastizitätslehre** als Grundlage für die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke. Von W. Keck, weil. Geheimem Regierungsrate, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Zweite vermehrte Auflage bearbeitet von Dr.-Ing. L. Hotopp, Baurat, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Zweiter Teil. Hannover 1908, Helwing.

Von Anfang an hat dieses Lehrbuch das Ziel verfolgt, das für den Bauingenieur wirklich Wertvolle knapp und klar, aber wissenschaftlich vertieft und von den neuesten Gesichtspunkten betrachtet darzustellen; darin beruht sein von uns stets betonter hoher Wert, und diese Eigenschaft wird auch unter dem neuen Bearbeiter in glücklicher Weise aufrecht erhalten, obwohl die Erweiterungsbedürftigkeit für die neue Auflage eine weitgehende war. Wir heben in dieser Beziehung die erweiterte Anwendung der Arbeitsgesetze und die Verwer-

tung der Bewegungslehre für statische Ermittelungen als sehr schätzenswerte Bereicherungen des Inhaltes hervor. Zweckmäfsige und neueren Anschauungen Rechnung tragende Veränderungen der Fassung und Vervollständigungen finden sich aber auch in allen anderen Abschnitten, beispielsweise in dem über die Spannungsberechnung für scharf gekrümmte Körper.

Dabei ist besonders zu betonen, dafs das Buch trotz dieser neuen Anforderungen über den Rahmen, der für ein gedeihliches, nicht von vornherein überlastetes und daher verwirrendes eingehalten werden mufs, nicht hinausgeht.

Alle diese Eigenschaften bestärken uns weiter in der früher ausgesprochenen Ansicht, dafs das Buch zu den besten und erfolgreichsten Lehrbüchern der Mechanik gehört. Wir empfehlen es nicht blofs den Studierenden, sondern auch allen Ingenieuren, die sich in den neuen Errungenschaften dieser Wissenschaft schnell eine sichere Grundlage verschaffen wollen, auf das wärmste.

---

**Betonkalender 1908.** Taschenbuch für Beton- und Eisenbeton-Bau, sowie die verwandten Fächer. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von der Zeitschrift »Beton und Eisen«. III. Jahrgang. Berlin, W. Ernst und Sohn. In zwei Teilen. Preis 4 M.

Das noch junge Taschenbuch nebst Beilage hat sich bereits zu einer beachtenswerten Höhe der Leistungsfähigkeit aufgeschwungen. Es bringt für die Bauausführung eine grofse Zahl von Beispielen ausgeführter Beton- und Verbund-Bauwerke aus allen Gebieten des Hochbaues und des Ingenieurwesens, und für das Entwerfen eine sehr zweckmäfsige Zusammenstellung der Ergebnisse der einschlägigen Gebiete der Statik. Wir geben der Überzeugung Ausdruck, dafs der Kalender den Beteiligten ein sehr wirksames und nützliches Hülfsmittel sein wird.

---

**Lehrbuch des Tiefbaues.** Bearbeitet von den Professoren Esselborn, Landsberg, Wegele und v. Willmann. Herausgegeben von Karl Esselborn, Professor an der Grofsh. Landes-Baugewerkschule zu Darmstadt. Zweite, vermehrte Auflage mit 1581 Abbildungen. Leipzig, 1907, W. Engelmann. Preis 20 M.

Die rasch fortschreitende Auflösung des technischen Berufes in eine grofse Zahl von Einzelfächern macht es für den Einzelnen nötig, sich verhältnismäfsig früh für eines dieser Fächer zu entscheiden, um die ganze Kraft dafür einsetzen zu können, nur so kann eine den Forderungen unserer Zeit gerecht werdende Leistungsfähigkeit erreicht werden. Neben diesem Vorteile solcher Absonderung macht sich nun aber mehr und mehr der Nachteil der Einseitigkeit geltend, die den Einzelnen aufser Stande setzt, die oft sehr wichtigen Hülfsmittel der Nachbargebiete zu beherrschen; dieser Umstand führt schon viele zu der Ansicht, dafs die Technik wie etwa auch die Medizin bereits einer zu weit gehenden Zersplitterung anheim gefallen sei. Wer in der Bautätigkeit steht, weifs, dafs dieser Mangel zwar besteht, aber nur in dem durch die Verhältnisse bedingten Grade besteht, eine umfassendere Beherrschung vieler Gebiete ist eben leider nicht mehr möglich.

In diesem Widerstreite zwischen der Forderung des Besten und der Möglichkeit der Erfüllung mufs die schriftstellerische Tätigkeit helfend eingreifen, indem sie durch Zusammenfassung geeigneter Sonderkräfte zu gemeinsamer Arbeit Übersichten schafft, die hinreichend erschöpfend aber auch verständlich sind, um dem Vertreter eines Sonderzweiges die für ihn nötigen Hülfsmittel zugleich mit der durch die Zeitknappheit geforderten Leichtigkeit und der für gute Arbeit nötigen Gründlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Unter den Werken, die diese Aufgabe lösen wollen, nimmt das vorliegende einen hervorragenden Platz ein, indem es dem Tiefbauer die Gebiete des Erdbaues, des Grundbaues, des Strafsenbaues, des Eisenbahnbaues, des Brückenbaues, des Wasserbaues einschliefslich der Be- und Entwässerung zur Verfügung stellt.

Selbstverständlich konnten diese Einzelgebiete nicht so behandelt werden, wie in sie betreffenden Sonderwerken, dann wäre aber der bezeichnete Zweck verfehlt. Wir haben aber aus der Durchsicht den Eindruck gewonnen, dafs es den bekannten und bewährten Verfassern gelungen ist, das dem Zwecke entsprechende Gleichgewicht zwischen Übersichtlichkeit und Gründlichkeit herzustellen, und wir freuen uns das Buch den weitesten Kreisen des Bauingenieurwesens als ein fruchtbares Hülfsmittel bezeichnen zu können.

---

**Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung** vom 4. November 1904 nebst den im Texte berücksichtigten Änderungen vom 24. Juni 1907. Berlin W. Motzstrafse 77, W. Mecklenburg 1907. Preis 0,5 M.

Diese Ausgabe der wichtigsten Unterlage des ganzen Eisenbahnwesens wird allen Eisenbahnfachmännern in hohem Mafse willkommen sein. Obwohl die Ordnung von 1904 erst ein geringes Alter hat, sind bei dem rastlosen Fortschritte des Eisenbahnwesens bereits Änderungen nötig geworden, und nichts ist im Betriebe störender, als das Bewufstsein nach abgeänderten Bestimmungen handeln zu müssen; ein Gefühl der Unsicherheit ist unausbleibliche Folge davon. So ist es denn von besonderm Werte und trägt nicht unerheblich zur Sicherung des Betriebes bei, dafs hier eine unter Berücksichtigung der heute mafsgebenden Fassung veranstaltete Ausgabe vorliegt, die das Suchen nach etwaigen Ergänzungen überflüssig macht.

Wir machen daher auf die Ausgabe besonders aufmerksam.

---

**Kalender für Eisenbahntechniker.** Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. 35. Jahrgang 1908. Nebst einer Beilage. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4 Mark 60 Pf.

**Kalender für Strafsen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure.** Begründet von A. Reinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Regierungs- und Baurat in Stettin, 35. Jahrgang 1908. Nebst drei Beilagen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4 Mark 60 Pf.

Beide Kalender sind wieder auf den neuesten Stand der von ihnen vertretenen Fächer gebracht.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

Neue Folge. XLV. Band. | 2. Heft. 1908. 15. Januar.



## Elastische Stofsverbindung mit gesprengten Laschen.

Von **M. Spitz**, Oberinspektor und Bahnerhaltungschef der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Brünn.

Das alljährliche Erscheinen zahlreicher neuer Anordnungen des Schienenstofses zeigt, dafs bisher keine der vorhandenen Lösungen den Anforderungen vollkommen entspricht.

Den schwachen Punkt aller Anordnungen bildet die unzulängliche Widerstandsfähigkeit des Stofses gegen die Stofswirkungen der Fahrzeuge. Diese entspringen, abgesehen von Unregelmäfsigkeiten in der Lage des Gleises, bekanntlich im Wesentlichen aus dem Umstande, dafs sich das Ende der abgehenden Schiene unter der Last des Rades durchbiegt und gegen das anstofsende Ende der aufnehmenden Schiene eine Stufe bildet. Um diese zu überwinden, mufs mechanische Arbeit verrichtet werden, die sowohl eine Verschiebung des Schienen-Gestänges in der Richtung der Gleisachse, das Wandern hervorruft, als auch teils elastische, teils bleibende Formänderungen, also Zerstörungen zur Folge hat.

Die Bestrebungen der Oberbautechniker hinsichtlich der möglichsten Vermeidung schädlicher Stöfse bewegten sich bisher in einem Kreislaufe.

Der ursprüngliche Gedanke, beiden Schienenenden durch gemeinsames Auflager den festen Stofs, gegenseitig unveränderliche Lage zu sichern, führte nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Wegen der Nachgiebigkeit der Bettung, der wiegenden Bewegung der Stofsschwellen, der Ungenauigkeit des Auflagers und anderen Ursachen war das Auftreten der schädlichen Stufe zwischen den Schienenenden trotz des gemeinsamen Auflagers nicht zu vermeiden, und bei der Unmöglichkeit elastischen Ausweichens der Schiene unter dem Rade traten hämmernde Wirkungen auf, durch die die Schienenenden breitgeschlagen und die Schwellenauflager zerstört wurden.

Daher haben die meisten Bahnen den festen Stofs verlassen und den schwebenden mit kräftigen Laschen eingeführt.

Hier zeigte sich aber bald, dafs sich Schienen und Laschen wegen ihrer unvermeidlichen Durchbiegungen und der damit zusammenhängenden gegenseitigen Verschiebungen an gewissen Teilen der Anlageflächen, besonders zunächst der Stofslücke, verhältnismäfsig rasch abnutzen. Die Lasche füllt die Laschenkammer nicht mehr aus, und die leidige Stufe zwischen den Schienenenden erscheint wieder mit ihrem Gefolge unangenehmer Stofswirkungen. Nun wurde die Laschenverbindung zur Verminderung der Durchbiegungen immer starrer gebaut, unter den Enden der Schienenfüfse wurden Keilauflager durch entsprechende Löcher in den Füfsen tiefer Doppelwinkel Laschen getrieben, die Stofsschwellen wurden näher aneinander gerückt und man steuerte langsam wieder dem festen Stofse zu.

Beim internationalen Eisenbahnkongresse in Paris im Jahre 1900 wurde von einem hervorragenden Oberbau-Techniker bereits vorgeschlagen, den beteiligten Bahnverwaltungen wieder Versuche mit einem entsprechend verbesserten festen Stofse zu empfehlen.

Seither wurden solche Versuche tatsächlich in gröfserm Umfange angestellt. Gleichwohl mufs heute mit den ungeheueren Beständen von Oberbau mit schwebendem Stofse gerechnet werden, mag die Zukunft dem schwebenden oder dem festen Stofse gehören.

So ist es erklärlich, dafs vielfache Einrichtungen aufgetaucht sind, welche, eine zweckmäfsige Durchbildung des schwebenden Stofses anstrebend, die Stufenbildung durch Deckung oder Unterfangung der Stofslücke hindern sollen: Stofsfangschiene, Brückenstofs, Blattstofs, Keilstofs, schwebend — ruhender Stofs, oder die Nachteile zu beseitigen bestimmt waren, welche aus der Abnutzung der Laschen und Laschenkammern hervorgehen: nachstellbare Laschen, Futterbleche und dergleichen.

Zweck dieser Zeilen ist nun, den Fachkreisen eine Einrichtung zur Kenntnis zu bringen, welche der vorliegenden Frage von einem andern Standpunkte aus beikommt, nämlich die bei der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft seit etwa zwei Jahren versuchsweise verwendeten gesprengten oder gebogenen Laschen (Textabb. 1 bis 6).

Die Herstellung dieser Laschen geschieht folgendermafsen:

Die abgenutzten Laschen, welche die Laschenkammer nicht mehr vollständig ausfüllen, werden rotglühend nach einer Lehre in lotrechter Ebene nach oben gewölbt, nach unten hohl

gebogen. Der Pfeil dieser Biegung ist um 1 bis 1,5 mm gröfser, als die Summe der Abnutzungen von Lasche und Laschenkammer an der Stofslücke. Die Erfahrung zeigte, dafs eine Sprengung von höchstens 3 mm die angemessenste ist.

Diese Laschen werden mit einiger Gewalt, mit ein bis zwei Hammerschlägen in die Laschenkammer eingebracht.

Theoretisch hat nun die Lasche mit der Schiene blos drei Berührungspunkte, einen an der Stofslücke am Schienenkopfe und je einen an den beiden Laschenenden am Schienenfufse. In Wirklichkeit unterstützt die gesprengte Lasche die Stofslücke in einer Länge von 10 bis 20 cm, m—m' Textabb. 1 und 2, und sitzt auf dem Schienenfufse in einer Länge von je etwa 10 cm auf, n—n' Textabb. 1 und 2, so dafs die Stützweite in Textabb. 1 mit 490 mm, in Textabb. 2 mit 520 mm angenommen werden kann.

Abb. 1.

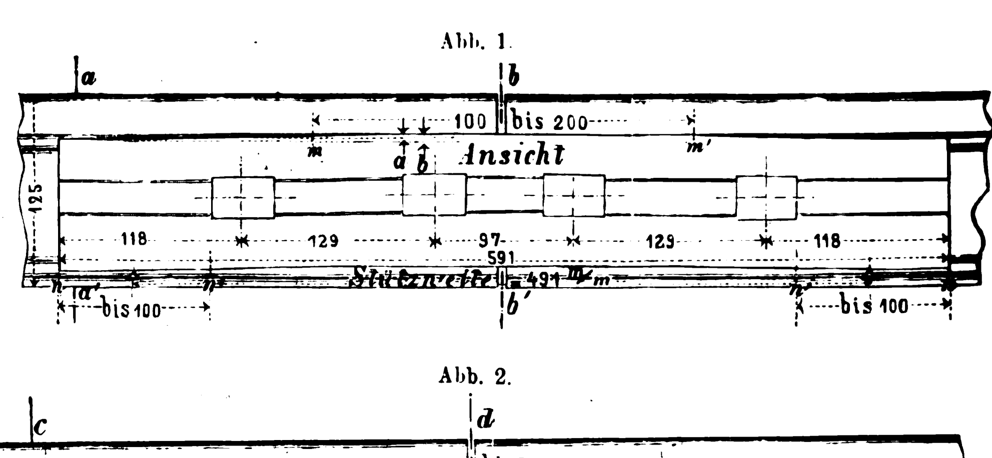



Abb. 2.

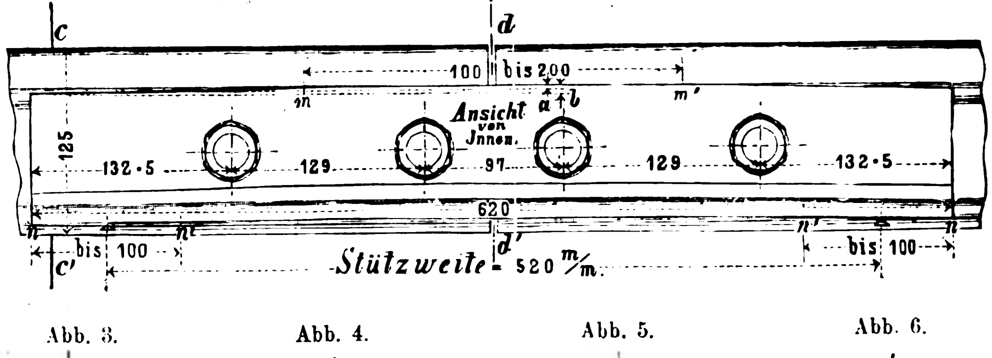



Abb. 3. Abb. 4. Abb. 5.

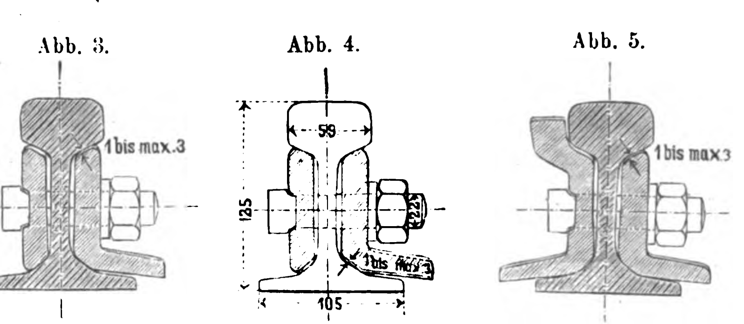
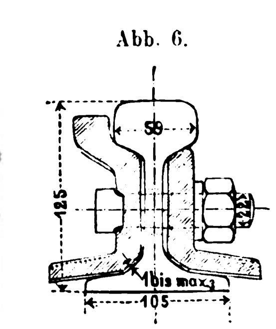



Abb. 6.




Durch das gewaltsame Einbringen in die Laschenkammer verliert die Lasche einerseits ein gewisses Mafs ihrer Sprengung, andererseits werden durch die entstehende innere Spannung der Lasche die elastischen Schienenenden um ein geringes Mafs in die Höhe gedrückt.

Diese Überhöhung ist bei richtiger Sprengung mit freiem Auge am Gleise nicht wahrnehmbar und für das sanfte Befahren des Gleises förderlich. Nähert sich ein Fahrzeug der Stofslücke, so senkt sich die abgebende Schiene unter der Last des Rades, und die Pfeilhöhe der Lasche vermindert sich um ein Geringes. Die vorher durch die Spannkraft der gesprengten Lasche in die Höhe gebogene aufnehmende Schiene geht der Lasche sofort in Folge ihrer Spannung nach, und stellt sich bündig mit der abgebenden Schiene ein. Dadurch ist die Stufenbildung ausgeschlossen, und zwar nicht nur bei neu eingelegten gesprengten Laschen, vielmehr haben die Laschen auch nach ihrer Abnutzung noch Spannung genug, um die Schienenenden ein wenig aufzubringen, so dafs die beschriebene Wirkung dauernd erhalten bleibt.

Als noch die Erfahrungen über das zweckmäfsigste Mafs der Sprengung fehlten, wurden die Laschen auf 6 bis 7 mm gesprengt.

Die Aufbiegung der Schienen war dabei sehr merklich; weil sich aber beim Befahren keine Störungen zeigten, so wurden die Laschen im Gleise belassen, in der Erwartung, dafs sich die übermäfsige Sprengung durch den Einflufs der darüber fahrenden Züge verlieren werde.

Diese Erwartung hat sich jedoch nicht erfüllt, woraus geschlossen werden kann, dafs sich die Sprengung der Lasche sehr lange Zeit wirksam erhalten wird.

Die zu viel gesprengten Laschen wurden später gegen solche mit 3 mm Sprengung ausgewechselt und so wurde eine gleichmäfsige Fahrfläche wieder hergestellt.

Den gesprengten Laschen liegt also der Gedanke zu Grunde, an Stelle einer starren Laschenverbindung eine elastische zu setzen, bei der die Schienenenden wie auf einer Feder elastisch aufruhen. Dadurch sind die hämmernden Wirkungen auf ein Mindestmafs beschränkt, und zwar umso sicherer, als die Stufenbildung am Stofse unterbleibt.

Die gewöhnliche Lasche ist abgenutzt sofort unbrauchbar. Die gesprengte Lasche mufs um unbrauchbar zu werden, so weit abgenutzt sein, dafs sie keine Federwirkung mehr liefert. In diesem Falle unterliegt es aber keinem Anstande, sie neu zu biegen, weil, wie die mit solchen Laschen vorgenommenen Festigkeitsproben ergeben haben, die Elastizitäts- und Festigkeits-Grenzen des Stahles durch das Biegen eher erweitert als herabgesetzt werden.

Die vor zwei Jahren eingezogenen, gesprengten Laschen äufsern noch heute die volle Wirkung; diese ist augenfällig, wenn man einen Zug beobachtet, welcher ein mit gesprengten Laschen versehenes Gleis befährt. Laschen und Schienen erscheinen als ein Körper, kein Spiel der beweglichen Teile, wie häufig bei gewöhnlichen Laschen, ist, selbst bei lockeren Stofsschwellen wahrnehmbar. Es kann behauptet werden, dafs eine gesprengte Lasche selbst bei neuem Oberbaue besser wirken würde, als eine gewöhnliche; bei dieser werden die

hämmernden und den Stahl zerstörenden Wirkungen desto mehr auftreten, je starrer die Stofsverbindung ist. Diese hämmernden Wirkungen zeigen sich besonders deutlich in zweigleisigen Strecken, wo bei den Laschen unter der aufnehmenden Schiene förmlich stufenartige Vertiefungen ausgeschlagen werden, wogegen die Laschenteile unter der abgebenden Schiene sehr wenig angegriffen erscheinen. Bei gesprengten Laschen werden die Stofs-Wirkungen in elastische Formänderungen umgesetzt, wodurch Schienen, Laschen und Fahrzeuge geschont werden, und die Ebene der Fahrfläche besser erhalten bleibt. Die österreichisch-ungarische Staatseisenbahngesellschaft beabsichtigt daher, auch bei neuem Oberbaue Laschen mit einer mäfsigen Sprengung zu erproben.

Ein besonderer Vorteil der gesprengten Laschen ist ferner, dafs es möglich ist, an den Enden abgebogene, oder sogar ausgeschlagene Schienen derart aufzubiegen, dafs die Fahrfläche fehlerfrei wird, was durch ein anderes Mittel kaum zu erzielen ist. Für Gleise von geringerer Wichtigkeit ist dies aufserordentlich wertvoll.

Für alle Bestände aber, deren Schienen noch in gutem Zustande sind, wo aber die Laschen die abgenutzten Laschenkammern nicht mehr ausfüllen können, wo also in der Folge ein rascherer Verschleifs der Schienen zu besorgen wäre, bilden die gesprengten Laschen ein vorzügliches Mittel, sie noch viele Jahre in gutem Zustande zu erhalten.

Die Erfahrungen, welche, seit etwa zwei Jahren mit den gesprengten Laschen gemacht wurden, sind die allerbesten.

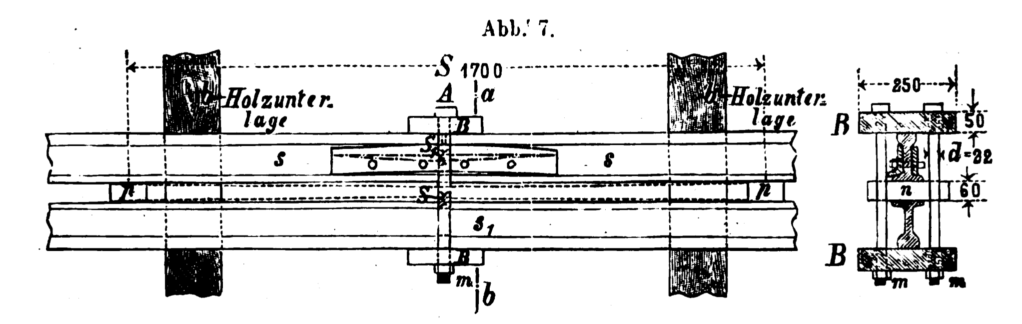
Alle Streckeningenieure rühmen die Stetigkeit der mit diesen Laschen versehenen Gleise und deren leichtere Erhaltung. Streckenteile, die früher unablässiger Nacharbeit bedurften, halten nun dauernd die Fahrfläche und befahren sich einwandfrei.

Bei der Herstellung der gesprengten Laschen mufste man sich die Frage vorlegen, ob dieselben nicht dabei an Festigkeit und Verläfslichkeit Schaden litten. Um hierüber ins Klare zu kommen, wurden mit den gesprengten Laschen Festigkeitsproben vorgenommen, und zwar erst Biegeproben, dann Schlagproben mit einem Dampfhammer von 600 kg Fallgewicht.

Es wird bemerkt, dafs die Versuche mit Laschen aus Schweifseisen durchgeführt wurden und zwar mit den in Textabb. 1 bis 6 dargestellten beiden Laschenverbindungen, von denen die in Textabb. 1, 3 und 4 aufsen Winkellaschen, innen Flachlaschen, die nach Textabb. 2, 5 und 6 beiderseits Winkellaschen besitzt.

Für die Biegeproben wurde die in Textabb. 7 dargestellte

Abb. 7.




Vorrichtung aus zwei Schienenstücken s—s verwendet, die mit zwei gesprengten Laschen in üblicher Weise fest verbunden wurden.

Von den zwei Schienenstücken durch eiserne Einlagen p getrennt wurden sodann eine Schiene $s_1$ und die verbundenen Schienenstücke s—s mittels der Barren B und zweier Schraubenbolzen gefafst, dann wurde der Schienenstofs bei A durch Anziehen der Schraubenmuttern m—m einer steigenden Beanspruchung ausgesetzt.

Die Durchbiegungen der Laschen konnten mit genügender Genauigkeit gemessen werden. Nach einer gewissen Durchbiegung der Lasche wurde die Vorrichtung entspannt, um festzustellen, wie weit eine solche Durchbiegung unter Einhaltung der Elastizitätsgrenze stattfinden kann.

Zahlreiche Versuche zeigten, dafs die Laschen bei ungefähr 1 mm Durchbiegung nach Entspannung noch vollständig in ihre ursprüngliche Form zurückgehen, dafs also etwa 1 mm der Höchstwert der innerhalb der Elastizitätsgrenze zulässigen Durchbiegung ist. Denkt man sich nun ein Winkellaschenpaar mit 410 $cm^4$ Trägheitsmoment (Textabb. 5) als frei aufliegenden Träger bei einer Stützweite von 52 cm belastet, so würde zur Durchbiegung um 1 mm eine Kraft von rund 28000 kg, also das Vierfache des gewöhnlichen Raddruckes eine Lokomotive erforderlich sein. Daraus folgt, dafs die gesprengten Laschen Beanspruchungen vertragen, die weit über die Erfordernisse des Betriebes hinausgehen.

Erwähnenswert ist auch, dafs bei den Proben alle Laschen nach und nach weit über die Elastizitätsgrenze bis zu 9 mm durchgebogen wurden, und dafs auch dann beim Nachlassen der Schrauben ein Zurückgehen der Laschen um 1 mm zu beobachten war, dafs also der Stahl auch dann noch ein gewisses Mafs von Elastizität beibehält. Bei keinem der sehr zahlreichen Versuche trat auch nach Überschreitung der Elastizitätsgrenze ein Rifs ein.

Dies war auch bei den Schlagproben nicht der Fall, bei denen einzelne Laschen, nicht Laschenpaare, Schlag-Wirkungen ausgesetzt waren, die einer statischen Last von 30000 kg entsprechen.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Laschen bei ihrer Verwendung ist zu erwähnen, dafs Brüche der gesprengten Laschen merklich seltener vorkommen, als solche gewöhnlicher Laschen. Dieses Verhalten kann nur durch Abminderung der Stofswirkungen durch die Sprengung der Laschen erklärt werden, so dafs diese selbst mehr geschont bleiben.

# Verschiebebahnhof Engelsdorf.

Von **E. Rothe**, Bauinspektor in Leipzig.

Hierzu Pläne auf den Tafeln I und II.

(Schlufs von Seite 4.)

Auf der Südseite des Verschiebebahnhofes ist in dem Dreiecke zwischen dem verlegten Hauptgleise der Linie L. G. und und dem Ausfahrgleise für Güterzüge nach dieser Richtung der Lokomotivbahnhof mit Heizhäusern für die Unterbringung der Güterzuglokomotiven und der Verschiebelokomotiven des Verschiebebahnhofes mit Kohlenverladevorrichtungen, Kohlenstapeln, einem Wasserturme mit Hochbehälter, sowie mit einem Verwaltungs- und Übernachtungsgebäude für den Lokomotivdienst und mit Gleisen nebst Drehscheibe zur Wegsetzung von Packmeisterwagen erbaut worden.

Der Lokomotivbahnhof liegt mit dem östlich angrenzenden Werkstättenbahnhofe auf der Höhe der anliegenden Linie L. G. 129,55 über N.N., während der Verschiebebahnhof am tiefsten Punkte auf 128,80 über N.N. gelegt ist, um möglichst viel Höhe für das Ablaufen der Wagen zu gewinnen.

Während die südlichsten Gleise 42 bis 45 der Ordnungsgruppe D auf 132,3 über N.N. liegen, ist die Schienenoberkante des für die Anfuhr der Kohlen an den Kohlenschuppen bestimmten Gleises 46 um 1,10 m über die Gleise des Lokomotivbahnhofes auf 130,65 über N.N. gehoben, liegt also tiefer als die benachbarten Gleise 42 bis 45 des Verschiebebahnhofes. Aus diesem Grunde ist ein besonderes Sammelgleis 44 von 95 m Länge für die nach der Bekohlungsanlage bestimmten beladenen Wagen vorgesehen, von dem aus die Überführung der Wagen nach dem tiefer liegenden Abladegleise am Kohlenschuppen durch Rückstofsbewegung erfolgt.

Die Kohlenverladeanlagen (siehe Tafel II) bestehen aus einem zweitorigen Kohlenschuppen mit angebauter Sandkammer, offener Sandbühne mit Sandtrockenherd, kleinem Vorratlager zur Aufbewahrung von Tenderausrüstungs-Gegenständen und Aufenthaltsräumen für die Kohlenarbeiter mit den erforderlichen Wascheinrichtungen, sowie aus einer mit hölzernem Dache überbauten Ladebühne. Der durch Beton mit Asphaltüberzug befestigte Fufsboden des Kohlenschuppens ist 2,20 m über Schienenoberkante des Lokomotivbahnhofes auf 131,75 m über N.N. angelegt, damit auf diese Weise die Beschickung der Tendermaschinen von Hand mit Körben möglichst erleichtert wird. Anderseits liegt der Fufsboden 1,10 m über Schienenoberkante des Kohlen-Zufuhrgleises, sodafs die Überladung der Kohlen in den Schuppen ebenfalls leicht erfolgen kann. Die Ladebühne, von der die Beschickung der Güterzug-Lokomotiven vorgenommen wird, ist dagegen in der Höhe des Anfuhrgleises 1,10 m über Schienenoberkante des Lokomotivbahnhofes angeordnet. Die Kohlen werden bei dieser Anordnung von den Bahnwagen in die eisernen Kohlenhunde übergeladen, die dann mittels des in der Mitte der Bühne errichteten elektrischen Drehkranes auf die Höhe der Tender gehoben und ausgekippt werden. Die Ladebühne, die für die Bewegung der Hunde mit einem Fufsboden aus Stampfasphaltplatten auf Betonunterlage versehen ist, wurde zunächst nur 36 m lang erbaut, doch ist eine spätere Verlängerung um 33 m nach Osten möglich. An derselben Seite ist dicht neben der Bekohlungsanlage in dem Kohlenzufuhrgleise eine Gleisbrückenwage vorgesehen, auf der die ankommenden mit Kohlen beladenen Wagen gewogen werden.

Zur Einstellung der Güterzug- und Verschiebe-Lokomotiven sind bei Aufstellung des Planes zwei Ringschuppen von je 32 Ständen und einem von 22 Ständen vorgesehen, von denen jedoch zunächst nur der eine mit 32 Ständen für 20 Güterzug- und 12 Tender-Lokomotiven ausgeführt ist.

Das Heizhaus ist in seiner Grundrifsgestaltung so angelegt, dafs zu jedem Stande ein Einfahrtor gehört. Das Dach ist aus Holz und ruht auf hölzernen zwischen den Ständen errichteten Säulen. Die Arbeitsgruben unter den Lokomotiven sind allenthalben in Beton ausgeführt, ebenso die Flächen des mit Gufsasphalt belegten Fufsbodens. Von gemeinsamer Rauchabführung wurde mit Rücksicht auf die freie Lage abgesehen: über jedem Stande erhebt sich ein eisernes Rauchrohr, an dessen unterm Ende eine einfache Klappenvorrichtung angebracht ist, mit der das obere Ende des Lokomotivschornsteins umfafst wird. Die Heizung des Heizhauses erfolgt durch einzelne, zwischen den Ständen angeordnete, eiserne Bavaria-Öfen, für die mittels Führung der Heizrohre in mehreren Windungen eine grofse Ausstrahlungsfläche geschaffen wird.

Am Heizhause ist ein kleiner Anbau errichtet, in dem ein Raum für den Aufenthalt eines Nachtfeuermanns und eine kleine Schmiede zur Vornahme geringfügiger eiliger Ausbesserungen an den Lokomotiven vorgesehen ist.

Die die Zufahrt zum Heizhause vermittelnde Lokomotiv-Drehscheibe hat 20,0 m Durchmesser und ist für Handbedienung eingerichtet.

Dicht östlich neben dem ersten Ringschuppen steht ein gemauerter Wasserturm mit 200,0 cbm fassendem eisernem Hochbehälter. Dieser ist an das Wasserleitungsnetz geschaltet, das sich von dem 400 cbm fassenden Behälter des Werkstättenbahnhofes aus über den Werkstätten- und Verschiebe-Bahnhof Engelsdorf verzweigt, und dient hauptsächlich zur Aufspeicherung des zur Speisung der Lokomotiven nötigen Wassers. Da letzteres im Rohzustande kesselsteinbildende Teile enthielt, wurde in dem Wasserturme am Ringschuppen eine besondere Reinigungsanlage der Bauart Reisert angeordnet.

In dem südlich des Heizhauses errichteten Heizhausverwaltungsgebäude sind aufser den erforderlichen Dienst- und Übernachtungszimmern mit zugehörigen Wasch- und anderen Neben-Räumen Wohnungen für den Heizhausvorstand und einige Unterbeamte, sowie auch ein kleines Vorratlager zur Verausgabung der bei der Reinigung der Lokomotiven nötigen Stoffe: Öl, Putzwolle und dergleichen vorgesehen.

Der Zugang zum Lokomotiv-Bahnhofe wurde einerseits für den Fufsgängerverkehr von dem verlegten Gemeindewege Stürz-Engelsdorf mittels einer Treppenanlage gewonnen, die sich an die bei Station 59 der verlegten Linie L. G. errichtete Weg-



überführung anlehnt, anderseits für den geringen Geschirrverkehr von einem entlang der Nordseite der östlichen Rampe des Weges hergestellten Fahrwege, der über das Ausfahrgleis für Güterzüge nach Gaithain-Chemnitz in Schienenhöhe hinwegführt, und am Gastwirtschaftsgebäude des Werkstättenbahnhofes in die Wegverlegung einmündet. Am Lokomotivbahnhofe wurde noch entlang des Hauptgleises der verlegten Linie L. G. ein Nebengleis mit Kiesbahnsteig für Arbeiterzüge angelegt, welche zunächst zwischen Leipzig und den Werkstättenanlagen in Engelsdorf einzurichten waren, um den Arbeitern, die früher in den alten, im Innern der Bahnhofsanlagen in Leipzig selbst liegenden Werkstätten beschäftigt waren, und die nach der Verlegung der Werkstätten nicht sofort ihre Wohnung wechseln konnten, ein billiges und bequemes Verkehrsmittel zu bieten.

Für die Besatzungen der auf dem Verschiebebahnhofe verkehrenden Güterzüge wurde nördlich der Bahnhofsanlagen neben der alten Güterladestelle Engelsdorf ein Gebäude mit den nötigen Aufenthalts- und Übernachtungs-Räumen erbaut. Überdies wurden in diesem Gebäude noch einige Beamtenwohnungen untergebracht; für diesen Zweck allein ist noch ein weiteres Gebäude nördlich vom Bahnhofe Paunsdorf-Stürz errichtet.

Zur Gewinnung eines schienenfreien Zuganges von dem Aufenthalts- und Übernachtungs-Gebäude nach den Umladeanlagen, nach dem Lokomotivbahnhofe und den einzelnen Teilen des Verschiebebahnhofes, sowie nach dem Werkstättenbahnhofe ist ein etwa 203,0 m langer Fufsgängersteg mit Treppenanlagen über die Gleise erbaut worden. Das Tragwerk dieses Steges wurde als Eisenfachwerk ausgebildet, während für die Beläge australisches Hartholz, Tallowwood, verwendet ist.

Für die Unterbringung von Diensträumen und zur Beschaffung von Aufenthaltsräumen für die Bediensteten des Verschiebebahnhofes wurden mehrere eingeschossige Dienstgebäude, sowie eine Reihe einzelner kleinerer Wärterbuden errichtet.

Durch die Hauptgleise der Dresdener Linie von dem rechts neben diesen angelegten eigentlichen Verschiebebahnhofe getrennt, befand sich bereits vor Erbauung des letztern zwischen den Stationen 58 und 62 der Linie L. D. die öffentliche Güterladestelle Engelsdorf. Diese war bis zu einem für spätere Zeit vorbehaltenen Ausbaue des dritten und vierten Gleises der Linie L. D. zunächst ungeändert zu lassen. Für den Zeitpunkt des Ausbaues dieser beiden Hauptgleise ist eine Verlegung der Güterhaltestelle nach Norden gemäfs dem Plane Tafel II geplant. Hierbei kann auch eine Erweiterung der Ladestelle durch den Bau eines zweiten Ladegleises, Errichtung eines Güterschuppens und sonstiger Anlagen vorgenommen werden.

Durch den Bau des neuen Verschiebebahnhofes ging die früher vorhandene Gleisverbindung zwischen der Güterladestelle Engelsdorf und dem jetzigen Verschiebebahnhofe verloren. Als Ersatz ist auf der linken Seite der Hauptgleise der Linie L. D. zwischen den Stationen 61 und 73 ein Gleis ausgelegt, aus welchem unter Überkreuzung der Hauptgleise der Linie L. D. in Schienenhöhe bei Station 73 der Anschlufs an die auf der rechten Seite dieser Linie liegenden Anlagen des Verschiebebahnhofes erreicht wird. Dieses links von der Dresdener Hauptlinie angelegte Verbindungsgleis ist zunächst im Zuge des demnächstigen nördlichsten Hauptgleises vorgestreckt, es soll später beim viergleisigen Ausbaue der L. D.-Linien nördlich in 7,0 m Abstand von dem nördlichsten Hauptgleise zur Ausführung kommen.

Wegen der vorhandenen Geländeverhältnisse mufste der Bahnkörper für die Ordnungsgruppen C und D von den etwa in Geländehöhe liegenden Umladeanlagen ansteigend bis zu 9,4 m aufgeschüttet werden, in gleicher Höhe durchschnittlich auch für den ganzen westlichen Ablaufberg B, während für die Verbindungsbahnen nach Schönefeld Schüttungen bis zu 9,70 m und nach Stötteritz bis zu 6,0 m auszuführen waren. Auch der Bahnkörper für das Güterzugeinfahrgleis aus der Richtung L. G. mufste von der Abzweigung aus der Hauptlinie ansteigend bis zu 7,6 m als Damm aufgeworfen werden. Für die östlich von den Umladeanlagen liegenden Teile des Verschiebebahnhofes waren nur ganz geringe Dammschüttungen für den östlichen Ablaufberg A und den eingleisigen Ablaufberg F erforderlich, während die übrigen Anlagen dieser Bahnseite teils in Höhe des Geländes, teils in Einschnitt bis 1,6 m Tiefe liegen.

Zur Bildung dieser Dämme und für die Schüttungen des bei Verlegung des Stürz-Engelsdorfer Gemeindeweges und des bei Station 71 der Linie L. D. überführten Ersatzweges mufsten 700000 cbm Massen bewegt werden, die teils aus dem Einschnittsgebiete des Verschiebebahnhofes selbst, teils aus den bei den Gründungen der Bauwerke dieses Bahnhofes, zum gröfsten Teile aber aus dem Bereiche des benachbarten, ganz in Einschnitte liegenden Werkstättenbahnhofes und aus den Gründungen seiner zahlreichen Gebäude beschafft wurden. Die Einschnittsmassen des Verschiebe- und des Werkstätten-Bahnhofes wurden in der Hauptsache durch Bagger gewonnen und auf schmalspurigen Gleisen der Unternehmung in deren Förderwagen befördert. Nur aus dem letzten Teile des Einschnittes wurden nach Inbetriebnahme der zuerst fertig gestellten Gleise die nun mit Hand gewonnenen Massen auf vollspurigen Bauzügen der Verwaltung nach den Verwendungstellen gebracht, ebenso wie der weitaus gröfste Teil übrig gebliebener Gründungsmassen.

Für die Anlage des Verschiebebahnhofes, die Verbindungsbahnen und die Wegeverlegungen war eine Anzahl gröfserer Brückenbauten auszuführen. Kurz nach der Abzweigung der zweigleisigen Stötteritzer Verbindungsbahn aus den Gleisen des westlichen Ablaufberges B mufste diese Bahn bei Station 20+70 über eine als Ersatz eines früher bei Station 43+50 über den Leipzig-Dresdener Bahnkörper in Schienenhöhe hinweggeführten, bei Beginn der Bauten eingegangenen Weges neu gebaute Strafse hinweggeführt werden. Da das Gleis an der Überschneidungstelle 11,0 m über der Krone der neuen Strafse lag, wurde die Brücke gewölbt. Die Laibungslinie wurde nach einem in Strafsenhöhe auslaufenden Korbbogen ausgebildet, der sich bei 18,0 m Spannweite 9,0 m über Strafsenkrone erhebt. Das Bauwerk wurde in Stampfbeton aufgeführt, in den Mischungsverhältnissen 1 Zement, 6 Sand, 8 Bruchstein, Klarschlag für die Gründungen, die gespreizten Flügel und die Stirnmauern, 1 Zement, 4 Sand, 6 Klarschlag für das im Scheitel 0,90, an den unter 60° liegenden Kämpfern 1,25 m starke Gewölbe. Letzteres wurde gelenklos hergestellt, doch sind zur Verhütung von schädlichen Spannungen und Rissen im Stirnmauerwerke über den Kämpferpunkten Ausdehnungsfugen durch die ganze

Breite des Bauwerkes angelegt, ebenso in den Anschlüssen der Flügel an die Brücke. Über diese Fugen wurde rückseitig eine Zinkabdeckung gelegt, hierüber wie über den Gewölberücken eine doppelte Asphaltfilzlage. An den Vorderflächen wurde in die daselbst hergestellte dreieckförmige Putznute ein Teerstrick zur Abdichtung eingestemmt.

Gewölbe, Stirnflächen und Flügel wurden mit Zierputz versehen, der eine quaderförmige Fugenteilung erhielt. In den Gewölbebeton und die die Stirnmauern bekrönenden Deckplatten wurde beim Stampfen an den Ansichtsflächen eine feine Schicht aus Granitsplittern eingestampft, die nach der Ausschalung aufgeraut wurde und den Bauwerksteilen eine marmorähnliche Ansichtsfläche gibt.

Ebenso und mit fast derselben Gewölbeform wurde die Überbrückung des unter dem Bahnkörper des westlichen Ablaufberges B bei Station 47+28 der L. D.-Linie hindurchzuführenden verlegten Gemeindeweges von Paunsdorf-Mölkau ausgebildet. Da man jedoch hier bei der Gründung auf sehr ungleichmäfsigen, von stark wasserführenden Triebsandschichten durchsetzten Baugrund stiefs, wurde, abgesehen von den mit Eisenbahnschienen bewehrten Gründungen, das 35,90 m breite Bauwerk in fünf Ringen hergestellt, die in Anpassung an die Bodenverhältnisse in der Bausohle in Breiten von 6,30 bis 8,30 m zur Ausführung gelangten. Aufserdem wurde statt des Gewölbes aus Bruchsteinbeton ein solches aus Mauerwerk unter Einschichtung plattenförmiger Bruchsteine in Zementmörtel 1 : 4 gewählt, weil bei Sackungen auf dem ungünstigen Baugrunde ein solches Gewölbe die Formänderungen leichter aufnimmt. Auch hier wurden Ausdehnungsfugen durch die ganze Tiefe über den Gewölbekämpfern und an den Flügelanschlüssen angeordnet. Den Granitsplittern der Aufsenfläche wurde Schweinfurter Schwarz beigemengt. Nach der Ausschalung aufgesprengt heben sich diese Teile sehr wirksam vor den anderen, nur mit glattem oder rauhem Rapputze versehenen Flächen ab.

Der Gemeindeweg Paunsdorf-Mölkau war weiter nördlich nochmals zu überbrücken und zwar zwecks Durchführung unter dem Bahnkörper der Leipzig-Dresdener Hauptgleise. Da hier nur eine sehr geringe Höhe zur Verfügung stand, wurde eine eiserne Überbrückung auf steinernen Mauern gewählt. Letztere wurde wie alle noch zu nennenden Brücken auf Betongrundschwellen aus quaderartig angelegtem Bruchsteinmauerwerke mit Naturbossen ausgeführt. Die Eisenüberbauten sind mit Blechträgern mit geschweiftem Untergurte und Tonnenblech-Abdeckung für Kiesfahrbahn hergestellt. Der unterführte Gemeindeweg Paunsdorf-Mölkau diente an dieser Stelle als Zugang zu den Treppen und Bahnsteiganlagen des neuen Bahnhofes Paunsdorf-Stünz, daher wurde westlich neben dem 18,0 m breiten für die Weganlage nötigen Teile der Unterführung, 1,0 m gegen die Strafse erhöht ein 4,0 m breiter Fufssteig angelegt, auf dem sich die Bahnhofsperre befindet. Am östlichen Rande dieses Fufssteiges stützen eiserne Säulen die Blechträger der Hauptöffnung ab. Den Fufssteig selbst überbrücken besondere kleine Träger, die dicht neben den eisernen Säulen mit Federgelenken an die Hauptträger angehängt sind. Die Breite dieser nördlichen Brücke über dem Gemeindewege Paunsdorf-Mölkau beträgt 38,30 m.

Ohne die Nebenöffnung, sonst ebenso, wurde die neue Brücke zur Überführung der Leipzig-Dresdener Hauptgleise über die Wurzner Staatstrafse bei Station 39+34 der Bahnlinie ausgebildet. An dieser Stelle war vordem bereits eine nur 11,2 m weite Brücke vorhanden, deren Umbau zur Gewinnung von 18,0 m Strafsenbreite und zur Unterführung der Strafse unter dem verbreiterten Bahnkörper gelegentlich der übrigen Bauten als nötig erkannt wurde.

Wiederum ähnlich wurde auch die Brücke zur Überführung der zweigleisigen Engelsdorf-Schönefelder Verbindungsbahn bei Station 20+30 über die Wurzner Staatstrafse erbaut. Obwohl die vorhandene Höhe auch hier die Anordnung einer Wölbung gestattete, wurde mit Rücksicht auf die bei mehreren anderen Bauten in jener Gegend vorgefundenen ungünstigen Baugrundverhältnisse einer auf gemauerten Widerlagern ruhenden, nur senkrechte Drucke absetzenden Eisenbrücke der Vorzug gegeben. Die Brücke hat 19,70 m Weite, liegt mit dem Untergurte 7,50 m über Strafsenkrone und ist 9,50 m breit.

Im Zuge dieser Verbindungsbahn war bei Station 18+80 noch eine zweite Überbrückung über den Bahnkörper der Leipzig-Dresdener Linie zu erbauen. Auch hier kamen Eisenüberbauten auf gemauerten Widerlagern zur Anwendung. Mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse der die Dresdener Gleise im Bogen von 325 m Halbmesser unter einem Winkel von 35 bis 40° überkreuzenden Bahn wurde hier die Anordnung eines etwa 1,70 m breiten Zwischenpfeilers und zweier 23 und 27 m weiter Hauptöffnungen zur Ausführung gewählt. Abweichend von den übrigen eisernen Brücken ist hier, da eine geschlossene Fahrbahndecke bei der Lage in der Krümmung eine verhältnismäfsig grofse Breite der Brücke bedingt haben würde, die Fahrbahntafel aus Belageisen gebildet worden, auf die hölzerne Langschwellen aufgeschraubt wurden.

Eine besondere Brücken-Bauweise wurde erforderlich, um das verlegte Hauptgleis der Linie L. G. bei Station 52 unter den Gleisen des westlichen Ablaufberges B hindurchzuführen. Da diese Linie hier die Richtung des Ablaufberges unter einem Winkel von etwa 25° kreuzt, so war eine verhältnismäfsig grofse Breite der Überbrückung nötig. Auch hier wurde ein Eisenüberbau auf gemauerten Pfeilern angeordnet. Der Eisenüberbau wurde jedoch in I-Träger in 70 bis 75 m Teilung aufgelöst, die rechtwinkelig zu den in der Schräge anzuordnenden Auflagermauern auf einer auf letzteren entlang laufenden Auflagerschiene verlegt wurden. An beiden Seitenabschlüssen der in der Schräge 64,75 m langen Brücke sind zum Abschlusse der Überbrückung zwei etwa 22,70 m lange Blechträger angeordnet, mit denen die äufsersten gegen diese Haupttragwände anlaufenden I-Träger vernietet sind. Zwischen den einzelnen Trägern sind Betonkappen aus Feinschlagbeton im Mischungsverhältnisse von 1 Zement, 4 Sand, 6 Kleinschlag eingestampft, über den Trägern wurde eine zusammenhängende Tafel aus diesem Beton hergestellt, über die eine doppelte, die Kiesbettung tragende Asphaltfilzlage gedeckt wurde. Diese Brückentafel gibt bei Auslegung der Gleise völlig freie Hand. Auf diese Brücke ist später noch die Verschiebestellerei A unter Aufbringung einer durchgehenden Betongrundschwelle auf den Beton der Brückentafel aufgebaut (siehe Tafel II).

Zwei Brücken führen Gemeindewege über die Bahnanlagen hinweg, den verlegten Gemeindeweg Stünz-Engelsdorf über die verlegte Linie L. G. bei Station 59, und den verlegten Gemeindeweg Engelsdorf-Sommerfeld über die Gleise des neuen Verschiebebahnhofes und über die Linie L. D. bei Station 71. Bei beiden Brücken wurden Eisenüberbauten für 10,0 m breite Fahrbahn auf gemauerten Pfeilern angeordnet. Bei der ersten sind die durchgehenden Eisenbalken von 48,6 m Länge durch drei Säulenstellungen, bei der letztern auf 96,0 m Länge durch fünf Säulenstellungen unterstützt. Die Strafsenfahrbahn ist auf den Tonnenblechen aus Zementmakadam gebildet. Hierbei ist auf einer aus Kiesbeton 1 : 13 bestehenden Ausfüllungsschicht eine 10 cm starke Betonschicht 1 Teil Zement : 1 Teil Sand : 7 Teilen Klarschlag und hierüber als oberste Lage eine 5 cm hohe Schicht 1 Teil Zement : 1 Teil Sand : 2,5 Teilen Feinschlag aufgebracht.

Für die Ableitung des Wassers sind in den auf Dammschüttung liegenden Gebieten des neuen Verschiebebahnhofes keine besonderen Anlagen geschaffen worden, einmal, weil bei den zu erwartenden Setzungen der stellenweise sehr bedeutenden Schüttungen ein Abreifsen etwa zu verlegender Leitungen befüchtet wurde, dann, weil die Oberfläche dieser Schüttungsgebiete genügendes Längsgefälle besitzt, um Ablauf der Wässer unter dem Bettungskörper zu gewährleisten.

Im Einschnittsgebiete sind Querleitungen in 80 m Teilung eingebaut, in die abwechselnd nach je zwei Gleisen ein besteigbarer und ein unbesteigbarer Schacht eingeschaltet wurde. Die Querleitungen münden in eine Hauptleitung, die am Fufse des eingleisigen Ablaufberges F beginnt, dann in westlicher Richtung zwischen den Güterzugausfahrgleisen der Dresdener Richtungen, weiter entlang dem Lokomotivbahnhofe zwischen Heishaus und Kohlenschuppen und endlich entlang dem südlichen Dammfufse des Ablaufberges B weiter verläuft, um das Wasser schliefslich teils in den in der Wurzener Strafse liegenden städtischen Kanal, teils bei stärkeren Niederschlägen nach dem östlichen Graben der neuen Verbindungsbahn von Engelsdorf nach Stötteritz und durch diesen nach der Rietzschke abzugeben. Diese Hauptleitung dient zugleich zur Entwässerung des Werkstättenbahnhofes, dessen Wasser sie unweit der Grenze zwischen Werkstätten- und Lokomotiv-Bahnhof aufnimmt. Während für die Querleitungen und die oberste Strecke der Hauptleitung Steinzeugrohre mit den üblichen Lichtweiten von 25 bis 40 cm genügten, erhielt die Hauptleitung weite Zementrohre mit allmälig gröfser werdendem Eiquerschnitte bis zu der gröfsten Weite von 1,00×1,50 m. Die Wahl der lichten Querschnitte erfolgte nach Mafsgabe der Gröfse der Niederschlagsgebiete. Der untere Teil der Hauptleitung war bis zu 11,8 m tief zu verlegen, wobei vielfach künstliche Wasserhaltung, sorgfältige Aussteifung und Gründungen auf Kies- oder Stein-Schüttung und auf Betonsohlen unter Einlegung von Sickernetzen nötig wurden.

Das Verlegen der Rohre geschah mit Drehkränen, die auf seitlich neben der Baugrube angeordneten Fahrschienen liefen und zugleich die Aushubmassen nach oben beförderten.

Um die Gleise trocken zu legen, wurde nur im Einschnittgebiete Bettung aus Bruchsteinpacklager angeordnet, auf allen Dammschüttungen dagegen Kies, und zwar vielfach namentlich auf den höheren Schüttungen in der Nähe von Leizig gewonnener, reiner und billiger Grubenkies verwendet. Zur Verfüllung aller Gleisanlagen des Verschiebebahnhofes diente gesiebter Grobkies. Nur an den Anschlufsstellen bei der Einmündung der Gütergleise in die Hauptgleise wurde Bruchsteinklarschlag eingebracht.

Alle Bettungstoffe wurden aus den Gruben und Brüchen mit vollspurigen Bauzügen der Verwaltung unmittelbar zur Verwendungstelle befördert. Für den Verschiebebahnhof sind 120000 cbm Bettung- und Verfüll-Stoff, hiervon etwa 107000 cbm Kies angeliefert.

Der aus der sächsischen Regelschiene auf Holzquerschwellen hergestellte Oberbau des Verschiebebahnhofes enthält 50 km Gleis, 115 einfache und 45 Kreuzungsweichen. Die Weichen sind in 16 Stellereien mit Drahtzugübertragung vereinigt, von denen eine an ein Dienstgebäude angebaut werden konnte (s. Tafel II). Elf Stellereien haben in der Hauptsache die Ein- und Ausfahrt und die Bildung der zur Ausfahrt zusammenzustellenden Güterzüge zu decken, daneben auch einen Teil der übrigen Verschiebebewegungen. Die grofse Zahl ihrer Hebel bedingte grofse Abmessungen und mindestens 3,2 m Höhe des Fufsbodens über Schienenoberkante. Drei Stellereien, eine auf dem Westberge, eine in der Mitte des Bahnhofes und eine auf dem Ostberge sind mit je einem den Fahrdienst leitenden Bahnhofsbeamten besetzt, und waren daher mit einem besondern Dienstraume auszustatten. Ein Beispiel hierfür ist die Stellerei VIII auf Tafel II. Die fünf übrigen Stellereien dienen ausschliefslich der Regelung des eigentlichen Verschiebegeschäftes. Ihre Stellereiräume wurden daher nur 2,20 m über Schienenoberkante gelegt, auch konnten sie wesentlich kleiner gehalten werden. Als Beispiel eines solchen ist die Verschiebestellerei A auf Tafel II zu nennen. Zur Verbesserung der Übersicht wurden einige wichtigere Stellereien mit Aussichtserkern ausgestattet. Zur Verständigung zwischen dem Stellwerkswärter und den Verschiebe-Mannschaften wurden in reichlicher Anzahl Rufklappen in den Fenstern, Sprachrohranlagen und in den beiden Stellereien am Ablaufpunkte der Hauptberge A und B lauttönende Fernsprecher*) eingerichtet. Die Stellereien sind unter sich durch Fernsprecher verbunden.

Für die Beleuchtung des Verschiebebahnhofes sind Bogenlampen in bestimmten Abständen aufgestellt, während in fast allen Gebäuden Glühlampen angebracht wurden. Die Beleuchtungsanlagen werden von dem bahneignen, gelegentlich der Leipziger Bahnhofsbauten im Gleisdreiecke bei Connewitz errichteten Elektrizitätswerke mit Strom gespeist, ebenso auch die Kraftantriebe der beiden Drehkräne an der Bekohlungsanlage und auf der Feuerrampe.

---

Der veranschlagte Aufwand für den neuen Verschiebebahnhof beträgt 3900000 M für Grunderwerb und 6800000 M für bauliche Herstellungen, im ganzen 10700000 M. Nach einer vorläufigen Übersicht über die noch nicht erledigte Abrechnung wird dieser Anschlag durch die tatsächlich verausgabten Kosten nicht erreicht werden.

*) Organ 1900, Seite 110.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.*)

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 7.)

Die folgenden Beschreibungen beziehen sich zunächst auf die in der Zusammenstellung I angegebenen Wagen. Die Beschreibung der Trieb- und Anhängewagen der Zusammenstellung II folgt später.

Um ein besseres Bild der Beteiligung der einzelnen Länder zu geben, wurden die Beschreibungen nicht nach Wagengattungen, sondern nach Ländern geordnet. Mafsgebend für die Aufeinanderfolge der Länder war die Anzahl der ausgestellten Wagen. Die Reihenfolge selbst ist nach der Wertigkeit der einzelnen Wagen gewählt.

Die Hauptmafse und Anordnungen der Wagen, und zwar unter Ordnung nach den Wagenarten, der Anzahl der Achsen und der Längen über die Buffer, werden in den nächsten Heften veröffentlicht werden.

Hinsichtlich der allgemeinen Kennzeichen und Eigentümlichkeiten der von den verschiedenen Ländern ausgestellten Wagen ist folgendes zu bemerken.

### 1. Italien.

Die italienischen Wagen zeigen weitgehende Verwendung von Stahlgufs für Bufferkörbe, Federstützen und für verschiedene andere Bestandteile.

Ziemlich allgemein haben italienische Wagen durchgehende Zugvorrichtungen und D-Kuppelungen.

Bei Personenwagen reichen die Verschalungsbleche oft bis zur untern Flucht der Langträger; die Lackierung ist meist dunkelgrün, nur bei Nebenbahnwagen gelb. Man trifft in Abteilen I. Klasse Schlafeinrichtungen.

Die Sitzzahl einer Bank beträgt in den Abteilen I. Klasse 3, in denen II. Klasse 4, gegenüber der früheren, bei Abteilwagen in Italien auch jetzt noch üblichen Anordnung von 4 und 5 Sitzen.

Die Sitzbezüge in Abteilen II. Klasse sind häufig aus Rofshaarstoff, die Wandverschalungen in Abteilen III. Klasse und auch II. Klasse meist aus Pitch-Pine-Holz; die Abortschalen sind sehr oft ohne Wasserspülung und bei Wagen III. Klasse in niedriger Form und ohne Deckel ausgeführt.

Fast alle italienischen Wagen hatten elektrische Speicher-Beleuchtung.

Zwei von den vierachsigen Personenwagen waren als Abteilwagen mit Seitengang und mit Stirnübergängen hergestellt.**)

Eine Anzahl der ausgestellten zweiachsigen Wagen hatte Achsstände von 9 m und besondere Kastenabfederung.

Auch findet man hier wie bei französischen Wagen Gepäckräume in Personenwagen.

Unter den besonderen Zwecken dienenden Wagen fielen auf: ein zweckmäfsig eingerichteter Ärztewagen und von Güterwagen ein Kühlwagen.

**) Diese Bauart scheint in Italien jetzt ausgebreitetere Verwendung zu finden, da 100 solcher Wagen in Österreich, in der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, für die italienischen Staatsbahnen zur Zeit im Baue sind.

*) Lokomotiven Mailand siehe Organ 1907, S. 47.

Italien hatte auch eine verhältnismäfsig grofse Zahl von Triebwagen verschiedener Arten ausgestellt.

### 2. Österreich.

Österreich hatte sich sowohl durch Ausführung des eine Bahnhofsanlage darstellenden österreichischen Ausstellungsgebäudes, als auch durch die ungemein zahlreiche Ausstellung von Eisenbahnbetriebsmitteln streng an den Zweck der Ausstellung, als eine für Verkehrswesen, gehalten. Unter den Ländern aufserhalb Italiens war Österreich hinsichtlich der Zahl der ausgestellten Wagen, insbesondere von Personenwagen, am stärksten vertreten. Die verhältnismäfsig grofse Zahl von künstlerisch-vornehm ausgestatteten Saalwagen — einschliefslich der Triebwagen waren 4 Saalwagen und 3 Speisewagen ausgestellt — und die geschmackvolle Inneneinrichtung der Personen-Wagen, geben Zeugnis von der hohen Stufe, welche der österreichische Wagenbau im Wettbewerb mit anderen Ländern erreicht hat.

Die österreichischen Wagen hatten ein ziemlich einheitliches äufseres Gepräge; die Untergestellteile — Eisen der Traggerippe, Federstützen, das Laufwerk, die Zug- und Stofs-Vorrichtungen — sind nach den vom Eisenbahn-Ministerium herausgegebenen Regelblättern sowohl bei Personen- und Dienstwagen, als auch bei Güterwagen einheitlich ausgeführt; viele von den Teilen: Bufferstangen, Bufferkörbe, Lagergabeln, Zug- und Stofsfedern, Achslager haben bei Personen- und Güterwagen sehr oft die gleiche Ausführung.

Die Lackierung der Personenwagen ist meist dunkelgrün, die der Wagen III. Klasse auch braun, einer der Saalwagen hatte weifsen, zwei Triebwagen grauen Lackanstrich. Einige Wagen hatten Gasglühlicht-Beleuchtung, und zwar nur mit hängenden Glühstrümpfen; die Aborte haben ausnahmslos Wasserspülung.

Die ausgestellten Personenwagen waren alle Durchgangwagen; Abteilwagen werden für österreichische Bahnen seit mehr als fünfzehn Jahren nicht mehr gebaut.

Die ausgestellten Güterwagen waren meist Sonderwagen.

An Trieb- und Anhängewagen hatte Österreich die gröfste Anzahl ausgestellt, besonders traten ein Speisewagen und ein Saalausflugswagen hervor.

### 3. Frankreich.

Einige französische Bahnverwaltungen hatten vollständige Züge, aus Lokomotiven und Wagen bestehend, ausgestellt; wohl wegen des kurzen Zwischenraumes zwischen den Ausstellungen in Lüttich 1905 und Mailand 1906 waren viele der in Lüttich ausgestellten Bauarten auch in Mailand vertreten.

Den französischen Personenwagen sind eigentümlich: grofse Achsstände, grofse Drehgestellmitten-Entfernungen und längere Ueberhänge. Die französischen Wagen, sowohl die vierachsigen als auch die zweiachsigen, waren die längsten von allen ausgestellten:



vierachsige französische Wagen sind länger als sechsachsige, und zweiachsige länger als dreiachsige anderer Länder.

Dreiachsige Wagen hatte Frankreich nicht ausgestellt.

Einige Personenwagen waren mit Schlafeinrichtung ausgerüstet; manche der besonderen Zwecken dienenden Wagen fielen durch ihre einfach-vornehme innere Ausstattung auf. Hinsichtlich letzterer ist für französische Wagen die Verwendung von lichtgrauem Tuche für Sitzüberzüge der Abteile I. Klasse und von blauem Tuche für solche II. Klasse kennzeichnend.

Als Beleuchtungsarten finden sich alle, von der alten Rübölbeleuchtung bis zur neuesten, dem gelösten Azetylen »Acétylène dissous«. Öfter war Gasglühlicht mit stehenden oder hängenden Strümpfen anzutreffen.

In der Aufsenlackierung sind die drei Wagenklassen meist unterschieden.

Die Zugvorrichtung ist häufig mit der Stofsvorrichtung verbunden und geht nicht durch, Bauart Gain. Notketten sind noch ziemlich verbreitet.

Von den Güterwagen fielen besonders die nach Ausführungsart Fox-Arbel aus geprefsten Blechen hergestellten Wagen auf, unter denen sich auch ein Wagen für russische Bahnen befand.

Die Bauweise der vierachsigen Personenwagen läfst deutlich den Einflufs der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft erkennen.

Unter den Triebwagen, ist ein Wagen für die Londoner Untergrundbahn besonders erwähnenswert.

#### 4. Belgien.

Das bei Frankreich eingangs Gesagte gilt auch für die von Belgien ausgestellten Wagen.

In ihrem Aussehen sind die belgischen Personenwagen durch häufige Verwendung von lotrechter Teakholzverschalung und Klassenbezeichnungen mit arabischen, auch an den Stirnseiten vorhandenen Ziffern kenntlich. Meist haben die belgischen Wagen nicht hoch ausgebildete Dachformen.

Auch bei den belgischen vierachsigen Personenwagen zeigt sich der Einflufs der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft.

An den meisten belgischen Wagen war die Bremsklotzstellvorrichtung von Chaumont*) zu sehen, wie häufig auch bei französischen Wagen.

Alle für Hauptbahnen bestimmten belgischen Personenwagen hatten elektrische Beleuchtung, die bei einem Wagen mit Stromzuführung von der Lokomotive ausgeführt war.

Hervorzuheben ist die besonders prunkvolle Inneneinrichtung eines der ausgestellten Wagen I. Klasse.

Einer der Abteilwagen hatte ähnlich wie bei italienischen Wagen Seitengang und Stirnübergänge.

Im Güterwagenbaue findet man ausgedehnte Verwendung von Stahlgufs, auch für gröfsere Stücke, wie Drehgestell-Rahmen und andere Laufwerkteile.

#### 5. Deutsches Reich.

Die deutschen Wagen waren fast alle Eigentum der preufsischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung, und in der Mehrzahl ausgestellt von der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung, Berlin-Charlottenburg.

Die auf deutschen, insbesondere auf preufsischen Bahnen verkehrenden zwei Personenwagen-Gattungen, D-Durchgangs-Wagen und Abteilwagen, waren einerseits durch einen vierachsigen, sehr reich ausgestatteten Saalwagen, einen sechsachsigen Schlaf- und einen sechsachsigen Speisewagen, andererseits durch einen vierachsigen Abteilwagen III. und einen dreiachsigen Abteilwagen IV. Klasse vertreten.

Die D-Wagen zeichnen sich aus durch die reichlichen Mafse der Abteile, die äufseren, in grofsen Blechen und mit dunkelolivgrüner Lackierung ausgeführten Verschalungen, weiter durch die grofsen, oben abgerundeten Fenster, die aufsen befindlichen Fufstritte und wagerechten Handgriffe, um bei Gefahr das Entkommen aus dem Wageninnern durch die Fenster zu erleichtern.

Die Bleche der Übergangsbrücken waren zur Vermeidung des Klirrens beim Aufeinanderschlagen mit Holzfütterungen versehen.

Die Personenwagen hatten alle Gas-, nur der Saalwagen auch elektrische Beleuchtung.

Die ausgestellten Hochbord-Kohlenwagen waren fast ganz in Prefsblechen ausgeführt.

Von Triebwagen ist ein elektrischer Doppelwagen besonders zu bemerken.

#### 6. Schweiz.

In der Schweizer Abteilung hatten die Gotthardbahn und die Schweizer Bundesbahnen je einen Zug, bestehend aus Lokomotive, Gepäckwagen und Personenwagen, ausgestellt. Die Wagen der Gotthardbahn waren alle vierachsig, von denen der Bundesbahnen war einer vierachsig, drei dreiachsig. Letztere hatten 9,2 m Achsstand und Schiebegestelle für die Mittelachse. Die Gotthardbahn hatte durchweg schon bald zehn Jahre im Betriebe gewesene Wagen ausgestellt, deren zweckmäfsige Bauweise den heutigen Anforderungen noch vollkommen entspricht.

Auch den Schweizer Wagen ist, wie den deutschen, ein reichliches Ausmafs der Abteile eigentümlich, und sind auch hier die Uebergangsbleche häufig mit Holzfütterungen versehen.

#### 7. Ungarn.

Mit Ausnahme eines innen reich ausgestatteten, an die deutschen Bauweisen erinnernden vierachsigen Wagens I./II. Klasse und eines vierachsigen Gepäckwagens, welche beide Dampfheizung nach Lancrenon hatten, waren nur Wagen für besondere Zwecke zu sehen, darunter ein schön und zweckmäfsig eingerichteter Saalwagen für Kranke.

Im Verhältnisse zur Zahl der ausgestellten Personen-Wagen waren Triebwagen stark vertreten.

Für russische Bahnen war ein vierachsiger Hochbord-Kohlenwagen, und zwar von Arbel in der französischen Abteilung ausgestellt.

Sonst war Rufsland nur durch Darstellungen von Wagen im russischen Hause vertreten.

England hatte verschiedene Modelle von selbsttätigen Kuppelungen ausgestellt, wie »A, B, C-Kuppler,« »Darlings-Kuppler« und andere.

(Fortsetzung folgt.)

*) Organ 1908, S. 13.

# Neue Wagenwerkstätte in Burbach bei Saarbrücken.

Von C. Kirchhoff, Geheimem Baurate in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln III und IV.

(Schlufs von Seite 10.)

### G) Schmiede.

Die südlich von der Wagenhalle erbaute Schmiede hat eine günstige Lage, da die Wege zur Wagenhalle und Dreherei kurz sind. Die lichte Breite der Schmiede beträgt 24 m, die Längsteilung der Schmiedefeuer 10 m. An den beiden Längswänden sind je vier doppelte, in der Mitte zwei vierfache, zusammen 24 Schmiedefeuer angeordnet, die von einem 14pferdigen elektrisch betriebenen Bläser angeblasen werden.

Zur Bearbeitung der Schmiedestücke dienen zwei elektrisch betriebene Prefslufthämmer von 350 und 500 kg Schlaggewicht nach Art der Radreifenhämmer. Diese Art Hämmer wurde gewählt, weil sie sparsamer arbeiten als Dampfhämmer und weil im Sommer kein Dampf zur Verfügung steht.

Diese Prefslufthämmer haben sich für die gewöhnlichen Schmiedearbeiten sehr gut bewährt. Zum Ausstrecken schwererer Stücke, wie Achswellen, und für schwere Matrizenarbeit sind sie jedoch etwas zu schwach. Da die liefernden Werke die Beschaffung schwererer Hämmer in dieser Ausführung nicht empfehlen, so kommt bei der demnächstigen Erweiterung der Schmiede für schwerere Schmiedearbeit die Beschaffung einer Presse oder eines mit Prefsluft zu betreibenden Dampfhammers in Frage.

Die weitere Ausrüstung der Schmiede besteht in einer Blechspann- und Richtmaschine, einer Lochstanze, einer Schere, verschiedenen Schleifsteinen und einer Wasserpresse zum Richten und Biegen von Trägern und Schienen. Alle Maschinen haben elektrischen Einzelantrieb. In die westliche Ecke der Schmiede sind die Zimmer der Aufsichtsbeamten erhöht eingebaut, unter denen sich wieder Handlager befinden.

An der nordöstlichen Abschlufswand der Schmiede sind Waschbecken und Kleiderschränke angeordnet.

Die Fortsetzung der Schmiede nach Nordosten bilden die Radreifenwerkstätte und die Federschmiede. Erstere wird von einem elektrisch betriebenen Laufkrane von 2 t Tragfähigkeit bestrichen, der die Radreifengasfeuer, den Radreifenhammer und die Räderpresse bedient. Eine Gasprefspumpe liefert das geprefste Gas für die Gasfeuer.

Die Federschmiede enthält einen Glühofen, zwei Schmiedefeuer, eine Federblattbiegemaschine und eine Federprüfmaschine. Eine Erweiterung der Schmiede nach Westen ist vorgesehen.

### H) Schnellausbesserung.

Um die Ausbesserung der Wagen auf den Hofgleisen zu beschleunigen, ist in der Mitte der Aufstellungsgleise eine gut ausgerüstete Schnellausbesserungsanlage von $30 \times 10$ m Grundfläche erbaut. Sie enthält zwei Schmiedefeuer, einen Bläser, zwei Bohr- und eine Hobelmaschine, alle mit elektrischem Einzelantriebe. Die nötigen Werkbänke mit Schraubstöcken, Waschgefäfse mit Warmwasseranlagen nebst den erforderlichen Kleiderschränken vervollständigen die Einrichtung dieser Werkstatt. An ihrem westlichen Ende ist ein Lager für die nötigsten Vorratstücke: Federn, Achsbuchsen, Buffer, Kuppelungen, sowie ein Raum für einen bis zwei Werkführer vorgesehen.

In dieser Schnellausbesserungs-Werkstätte sind 40 bis 50 Arbeiter beschäftigt. Den meist im Freien tätigen Arbeitern ist durch die Anlage dieser gut ausgerüsteten Werkstätte Gelegenheit geboten, einen grofsen Teil der Arbeitszeit in einem geschützten, heizbaren Raume zuzubringen und dort die Ausbesserung und Auswechselung der abgenommenen Wagenteile vorzunehmen.

Als besonders sparsam hat es sich herausgestellt, die Untersuchungswagen mit geringen Ausbesserungen in den Aufstellungsgleisen neben der Schnellausbesserungs-Werkstatt auszubessern.

Diese Untersuchungswagen werden in die beiden Gleise 25 und 27 geschoben, dort mit einfachen Handwinden gehoben und durch Böcke unterstützt. Alsdann werden die Achsen mittels eines querliegenden **[**-Eisens auf das mittlere Achsengleis 26 verschoben, in die Dreherei gerollt und sofort abgedreht, so dafs tunlichst dieselben Achsen wieder unter die Wagen kommen. Auf diese Weise wird das Ausfraisen der Achslager und das Aufpassen auf neue Schenkel meist vermieden. Diese Untersuchungswagen können bereits nach einem bis zwei Tagen dem Betriebe wieder zugeführt werden. Ein grofser Vorteil und erhebliche Zeitersparnis liegt darin, dafs diese Wagen nicht erst nach einander auf der Schiebebühne der Hauptausbesserungshalle zugeführt und auf die einzelnen Gleise verteilt werden müssen.

### I) Holzschuppen.

Die Ab- und Zufuhr des Holzes erfolgt auf den Gleisen 33 und 35. Zwischen diesen und dem Holzschuppen ist genügend Platz gelassen, um das abgeladene Holz zu untersuchen und bis zur Überführung in den Schuppen unter dem Schutze des überstehenden Daches lufttrocken zu stapeln. Die aus Latten hergestellten Seitenwände des Holzschuppens haben eine grofse Zahl ausnehmbarer Tore erhalten, um das Einbringen des Holzes zu erleichtern.

### K) Abkochbude.

Die Abkochbude ist zwischen Wagenhalle und Schmiede eingebaut und durch ausreichende Gleisanlagen mit den übrigen Abteilungen der Werkstatt verbunden. Drei Kochbottiche sind mit Deckeln verschlossen und haben Dunstabzüge, so dafs der Abkochraum dunstfrei bleibt. Die abzukochenden Teile werden auf einen Teller gepackt und mit Prefsluftheberzeugen in die Bottiche versenkt. Die Bedienung der Bottiche wird durch einen Laufkran erleichtert, der über den ganzen Abkochraum führt. Den Dampf zur Abkocherei liefert ein kleiner stehender Röhrenkessel von 30 qm Heizfläche, der mit den im nahestehenden Späneturm gesammelten Holzspänen geheizt wird.

Dieser Kessel übernimmt auch die Lieferung des Dampfes für die Kaffeeküche und die Probeleitungen für Personenwagen, wenn die Hauptkesselanlage nicht in Betrieb ist.

### IV. Die Kraft- und Beleuchtungs-Anlage.

Der elektrische Strom wird der Werkstätte durch eine 5,5 km lange Dreileitung vom Kraftwerke des Bahnhofes St. Johann-Saarbrücken als Drehstrom mit 3000 Volt Spannung und 45 Polwechseln zugeführt. Zum Umformen des hochgespannten Stromes sind in einem Schaltraume an der südöstlichen Stirnseite der grofsen Wagenhalle zwei ruhende Drehstrom-Ölumformer von je 200 K. V. A. und ein kleiner ruhender Umformer von 12 K. V. A. Leistung aufgestellt.

Die Niederspannung beträgt 220 Volt. Mit Ölschaltern, Trennschaltern und Ölsicherungen ist die Hochspannung von den Umformern abschaltbar. Die Ölschalter, die am Eisengerüste hinter der Hochspannungsschalttafel befestigt sind, können durch Hand- und durch selbsttätige Ausschalter bedient werden. Durch letztere Einrichtung wird ein zu starkes Ansteigen oder Fallen des Stromes und damit eine zerstörende Wirkung auf einzelne Vorrichtungen und Maschinen vermieden. Die Umformer sind Kernumformer mit Sternschaltung und können durch Hebelumschalter einzeln oder gleichzeitig auf das Verteilungsnetz geschaltet werden. Über diesem Hochspannungsraume ist der Niederspannungs-Schaltraum angeordnet, wodurch sich ein einfacher und übersichtlicher Anschlufs der einzelnen Schalter und Vorrichtungen ergeben hat. In diesem Raume ist die Hauptschalttafel untergebracht, die aus sieben Einzelfeldern besteht, auf denen die Schalter für die Zuleitungen der kleinen Verteilungsschalttafeln angebracht sind. Diese kleineren Schalttafeln sind in der Nähe der Verbrauchstellen in den einzelnen Gebäuden an der Wand angebracht. Auf diesen Schalttafeln sind die Stromkreise für Kraft und Licht vollständig getrennt angeordnet. Die Verlegung der Gummiaderleitungen erfolgte auf Mantelrollen.

Alle Werkzeugmaschinen werden von etwa 70 elektrischen Triebmaschinen mit einer Leistung von zusammen 400 P.S. angetrieben. Der Sparsamkeit halber haben alle Maschinen der Holzbearbeitungswerkstätte, der Schmiede, ein Teil der Räderdrehbänke, die einzeln stehenden Maschinen und das Hebewerk Einzelantrieb erhalten, während für die übrigen Maschinen zwei Gruppenantriebe mit kurzen Wellenleitungen gewählt sind.

Den über der Achsdreherei und der Drehgestellabteilung eingebauten Laufkränen mit je drei Triebmaschinen, sowie den Aufsen- und Innen-Schiebebühnen wird der Strom durch Oberleitung zugeführt.

Die elektrischen Triebmaschinen mit Schleifringen können mit Schalter und Anlasser leicht von den Arbeitern in und aufser Betrieb gesetzt werden. Im Notfalle läfst sich das ganze Netz für die Kraftverteilung von drei verschiedenen gut sichtbaren Notschaltern aus stromlos machen.

Die Beleuchtung der ganzen Anlage erfolgt durch 600 Glüh- und 105 Bogen-Lampen. Die letzteren dienen zur allgemeinen Beleuchtung der Ausbesserungshalle und des Werkstättenhofes. Hierfür sind Differential-Bogenlampen von 8 Amp. bei Sechsschaltung verwendet worden, die innen bei einer Lichtpunkthöhe von 6,5 m einen Beleuchtungskreis von etwa 15 m und aufsen bei 10 m Höhe einen Lichtkreis von etwa 60 m haben. Ein Stromkreis mit sechs Bogen-Lampen jedoch von 15 Amp. beleuchtet die Schmiede. Die aufsergewöhnlich stark benutzten Gänge und Arbeitsplätze der Ausbesserungshalle sind durch »Effekt«-Bogenlampen von 8 Amp. bei Vierschaltung besonders gut beleuchtet.

Aufser den obigen Bogenlampen ist zur bessern Beleuchtung der einzelnen Arbeitsplätze noch eine grofse Anzahl Glühlampen zwischen den Arbeitsmaschinen und über den Werkbänken vorgesehen.

In der Lackiererei sind zwischen den Wagenreihen lange Pendel mit Glühlampen aufgehängt, mit denen auch das Innere der Wagen beleuchtet werden kann. Zur Beleuchtung der Arbeitsgruben unter den Wagen sind an den eisernen Säulen Steckanschlüsse vorgesehen. Die Beleuchtung geschieht durch tragbare, mit einem Schutzkorbe ausgerüstete Glühlampen, die mit einer 15 m langen Schnur versehen sind.

Die Nachtbeleuchtung des Werkstättenhofes geschieht durch Glühlampen.

Für den Fall, dafs das Hauptwerk in Saarbrücken an Sonn- und Feiertagen oder bei Ausbesserungsarbeiten keinen Strom liefert, ist neben der Ausbesserungshalle in einem besondern Gebäude ein Stromspeicher von 216 Amp.-Stunden aufgestellt worden. Zur Ladung dieses Speichers ist im Hochspannungsraume eine Zusatzmaschinenanlage untergebracht, die aus einer Gleichstromdynamo mit einer unmittelbar gekuppelten Gleichzeit-Triebmaschine besteht. Der Speicher kann also während der Betriebszeit durch die, von der Gleichzeit-Triebmaschine angetriebenen Gleichstromdynamo geladen werden. Diese Zusatzmaschinenanlage kann jederzeit sowohl das Beleuchtungsnetz, als auch einzelne Triebmaschinen der Arbeitsmaschinen mit Strom versorgen.

### V. Die Kesselanlage.

Die ausschliefslich zur Heizung der Wagenhalle dienende Kesselanlage enthält zwei Steinmüller-Kessel, die aus einer ältern Anlage entnommen wurden; diese Kessel haben je 150 qm Heizfläche bei 4 at Überdruck. Dieser geringe Überdruck schont die Kesselanlage sehr, so dafs Kesselbeschädigungen selten vorkommen.

Zur Vermeidung der Leitungsverluste ist eine mäfsige Überhitzung vorgesehen.

### VI. Die Heizungsanlage.

Der Heizdampf wird in zwei Strängen nach der Haupthalle geleitet, der erste führt den Dampf zur Erwärmung der Wagenhalle aufser der Lackiererei und hat 119 mm lichten Durchmesser.

Die Lackiererei hat eine besondere 88,5 mm weite Zuleitung, da diese Abteilnng gegenüber den anderen Arbeitsräumen einen gröfsern Teil des Jahres geheizt werden mufs. In beiden Strängen liegt das Druckminderungsventil kurz hinter dem Eintritte in die zu heizende Abteilung. Der Dampfüberdruck hinter dem Druckminderer beträgt 2 at. Die Dampfleitung für die Wagenhalle aufser der Lackiererei wird in vier Verteilungsleitungen verzweigt, die je nach Belastung 105 mm, 70 mm und 50 mm gröfste Weite haben. Der Durchmesser nimmt gegen Ende der Leitungen bis auf 25 mm ab.

Die Heizkörper sind auf beiden Seiten der eisernen Dachstützen angeordnet, während einfache Rippenrohrstränge sich hinter den entsprechend ausgebauten Werkbänken befinden.

Die ganze Heizfläche der Wagenhalle ohne die Lackiererei beträgt 4000 qm und soll bei 20 ° C. Aufsenwärme eine Erwärmung auf + 8° bewirken. Dabei kommen auf 1 qm Heizfläche 35 cbm unbebauten Raumes. Da die Aufsenwärme nur selten unter — 10 ° fällt, so ist die Anlage reichlich bemessen.

Die beiden Verteilungstränge in der Lackiererei haben 76,5 und 64 mm gröfste Weite. Je ein Rippenrohrstrang liegt seitlich in den Arbeitsgruben, damit die Wärme von unten an den Seitenflächen der Wagen vorbeistreichen kann. Über diesen Heizsträngen liegt ein auf Kragstützen gelagertes Riffelblech zum Schutze der Rohre und zur Behütung der Arbeiter vor Verbrennung.

Die ganze Heizfläche der Lackiererei beträgt 1200 qm, sie soll eine Erwärmung auf + 18 ° liefern. Auf 1 qm Heizfläche kommen 20 cbm umbauten Raumes.

Die erforderlichen Heizflächen wurden in der üblichen Weise nach Mafsgabe der abkühlenden Flächen ermittelt; dabei wurde angenommen, dafs 1 qm Heizfläche 650 W.E./St. abgibt.

Alle wärmedichten Dampfleitungen liegen oberirdisch und sind mit kupfernen Ausgleichskrümmern versehen.

Das in dem Heiznetze niedergeschlagene Wasser wird für die Kesselspeisung durch eine besondere Leitung zum Kesselhause zurückgeführt. Die Vorteile sind: Ersparnis an Speisewasser, Erhaltung reinen, kesselsteinfreien Wassers, Ersparnis an Heizstoff, da das Niederschlagwasser mit 60 ° in die Kessel zurückgelangt.

Von der Dampfleitung nach der Lackiererei, als der am längsten unter Dampf befindlichen, ist eine Leitung zur Prüfung der Dampfheizungseinrichtungen von Personenwagen abgezweigt. Die Leitung durchzieht die Wagenhalle oberirdisch und hat an mehreren Stützen Anschlüsse für die Personenwagen.

Eine weitere unterirdische Anschlufsleitung führt in das Freie, um den ganzen Probezug nochmals auf seine Heizung untersuchen zu können.

Die Heizung der Lackiererei nebst der Versorgung der oben erwähnten Einrichtung zum Prüfen der Personenwagenheizungen beansprucht einen Kessel, während für die Heizung der ganzen Halle einschliefslich der Lackiererei beide Dampfkessel erforderlich sind.

Die Heizungsanlage hat in dem kalten Winter 1906/07 reichliche Erwärmung ergeben und sich in allen Teilen gut bewährt.

### VII. Wasserversorgung.

Das Trink- und Gebrauchswasser wird zum Preise von 10 Pf./cbm einer der Bergverwaltung gehörenden Wasserleitung entnommen und einem nördlich der Werkstättenanlage auf einer Anhöhe eingebauten Hochwasserbehälter von 300 cbm Inhalt zugeführt.

Der Höhenunterschied zwischen dem Hochwasserspiegel und dem Werkstattgelände beträgt 42,85 m und der Durchmesser der Wasserleitung von dem Hochbehälter zur Werkstätte 150 mm.

Im Innern der Werkstätte sind Unterflurhähne und in einiger Entfernung von den Gebäulichkeiten zu Feuerlöschzwecken Überflufshähne in ausreichender Zahl angebracht.

### VIII. Fernsprechanlage.

Alle Werkmeisterräume sind mit dem Verwaltungsgebäude, dem Vorratlager und dem Pförtnerraume verbunden, die Werkstätteninspektion hat Fernsprechverbindung mit der Direktion und den verschiedenen Inspektionen in Saarbrücken erhalten.

## Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard.

Von **Wilhelm von Hevesy**, Ingenieur in Budapest.

(Schlufs von Seite 17.)

### C. Die Wirtschaft der gleislosen Züge.

Weiter ist die Wirtschaft der gleislosen Züge zu erörtern.

Die Ersparnisse, die man durch Verwendung von Zügen statt einzelner Fahrzeuge erzielt, werden um so gröfser sein, je mehr solcher einzelner von Tieren oder Maschinen bewegter Fahrzeuge durch einen einzigen Zug ersetzt werden können, je gröfser also die Tragfähigheit des Zuges ist, die wieder, von der Maschinenleistung abgesehen, nur durch die Radreibung begrenzt ist.

Bei der bisher üblichen Beförderung von gleislosen Zügen hat der Vorspannwagen kaum mehr Nutzlast gezogen, als sein Bruttogewicht betrug. So förderten die Daimler-Züge bei den Manövern in Böhmen 1905 im Durchschnitte nur 4800 kg Nutzlast, höchstens 6200*).

Während man also von Schleppwagen-Zügen, sogar bei Einführung des Vierräderantriebes an ihrem Kraftwagen nie eine nennenswerte Erhöhung der Tragfähigkeit erwarten kann, ist es leicht möglich, mit dem Renard-Zuge recht erhebliche Lasten zu bewältigen. Beträgt beispielsweise der für eine gute Strafse genehmigte Achsdruck 4 t und werden ein zweiachsiger Kraftwagen und fünf dreiachsige Beiwagen verwendet, so erhält man ein Bruttozuggewicht von 68 t, der etwa 40 t Nutzlast trägt. Hierin liegt ein weiterer Vorteil des Renard-Zuges. Das Verhältnis zwischen Zuggewicht und Nutzlast wird elastischer. Derselbe Kraftwagen kann mehr oder weniger Wagen mit kleinerer oder gröfserer Belastung befördern, die Beweglichkeit des Zuges leidet nicht und man kann bei einer Zusammenstellung die Rücksicht auf Sparsamkeit allein walten lassen.

Dem entsprechend werden auch die Anschaffungs- und Erhaltungs-Kosten zwischen weiten Grenzen schwanken. Annähernd gleich für jeden Zug sind unter gleichen örtlichen Verhältnissen nur die zur Beförderung der Brutto Tonne nötigen Kosten, deren Ermittelung den Zweck der mit dem Renard-Zuge unternommenen Versuche bildete.

*) Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Wien 1906. Januarheft.

Zur Bestimmung der Heizstoffkosten wurden Verbrauchsversuche mit der verwendeten Vierzylinder-Verbrennungsmaschine des Werkes I. Filtz in Levallois vorgenommen.

Der bei 780 Umläufen beobachtete Verbrauch an Benzin ist in Textabb. 4 dargestellt.

Der Verbrauch von $0{,}512^{\,l/P.S.St} = 0{,}358^{\,kg/P.S.St.}$ ist nicht günstig.

Die höchste Leistung betrug bei 800 Umdrehungen 69 P.S., was mit Rücksicht auf die Abmessungen der Maschine: 190 mm Bohrung, 200 mm Hub gering ist, dennoch mag die Darstellung als Anhaltspunkt für die zur Beförderung der Bruttotonne nötige Arbeit dienen.

Für die Versuchsfahrten standen auch noch ein etwas schwächerer Kraftwagen »Abeille«*) sowie vier dreiachsige Untergestelle zur Verfügung. Das Gewicht des Kraftwagens betrug einschliefslich zwei Mann, 160 l Benzin und ebenso viel Kühlwasser rund 3500 kg.

Die Untergestelle, die ursprünglich nur für Personenbeförderung bestimmt waren, hatten eine Tragfähigkeit von 3,5 t und wogen 1730 kg.

Die Räder hatten 900 mm Durchmesser, die Felgenbreite betrug an den Triebrädern 120 mm, an den Lenkrädern 90 mm. Alle Räder waren mit glatten Eisenreifen versehen, bis auf die Vorderräder des Kraftwagens, sowie die Lenkräder eines zur Aufnahme eines Personenwagenkastens dienenden Untergestelles. Das Gewicht des letztern betrug 1250 kg, die Lastuntergestelle wogen 400 kg.

Die verschiedensten Fahrten lieferten einen vollen Beweis für die Beweglichkeit des Zuges, da bei mehr als 4000 km Weg, der vielfach durch das belebte Strafsennetz der Stadt Budapest führte, mit den drei, oft auch vier Beiwagen nicht ein einzigesmal eine erhebliche Störung zu verzeichnen war, trotzdem das Scheuen der Pferde manchmal hohe Anforderungen an die Lenkfähigkeit und Bremsbarkeit des Zuges stellte.

Die auf den Kraftwagen und drei Beiwagen verteilte Last von 17200 kg wurde auf der 130 m langen Steigung von 11 % in der Tudor-Gasse in Budapest auf guter, harter Steinschlag-Bahn bei trockener und bei ganz durchnäfster Strafse mit 5 km/St. befördert, wozu die Reibung mit Sicherheit genügte.

Von den verschiedenen längeren Versuchsfahrten mögen einige auf der Strafse Budapest-Vácz ausgeführte erwähnt werden. Diese Strafse, die von der Heeresverwaltung in die Gruppe der nicht erhaltenen Landstrafsen eingereiht wird, und in Deutschland als mindere Strafse betrachtet werden würde, läuft gerade und ziemlich eben mit Steigungen bis 5 % entlang der Donau. Die Strecke von dem an der Budapester Grenze befindlichen Kilometersteine 10 bis Vácz beträgt 24 km, wovon 1,6 km in der Stadt Vácz sehr schlechtes Steinpflaster haben.

Für die Fahrten diente ausnahmslos der mit Filtz'scher Maschine versehene Kraftwagen.

### Fahrt am 28. Februar 1907.

Wegbeschaffenheit: Nasse, schlammige Strafse 8 bis 10 km, stellenweise Pfützen und schmelzendes Eis.

Zuggewicht. Beförderung von Fahrgästen entsprechend.

| | |
|---|---|
| Kraftwagen | 3500 kg, |
| Erster mit Sandsäcken beladener Beiwagen | 4300 „ |
| 2ter | 4320 „ |
| Leerer Personenwagen | 3020 „ |

Bei der Hinfahrt 4, bei der Rückfahrt 10 Reisende.

Hinfahrt.

| Kilometerstein | Fahrzeit Minuten | Abfahrt | Ankunft | Aufenthalt Minuten | Grund des Aufenthaltes |
|---|---|---|---|---|---|
| 10,0 | — | 9h 56m | — | — | — |
| 23,1 | 62 | 10h 58m | — | △*) | — |
| 32 | 45 | 11h 45m | — | 2 | Strafsenmauth vor Vácz |
| 34 | 8 | — | 11h 43m | — | |
| Zusammen | 115 | — | — | 2 | |

| | |
|---|---|
| Reise-Geschwindigkeit | 12,5 km/St. |
| Durchschnitts-Geschwindigkeit | 12,7 „ |
| Höchste Geschwindigkeit | 18,5 „ |
| Benzinverbrauch**) | 48 l |

Rückfahrt.

| Kilometerstein | Fahrzeit Minuten | Abfahrt | Ankunft | Aufenthalt Minuten | Grund des Aufenthaltes |
|---|---|---|---|---|---|
| 34,0 | — | 2h 48m | — | — | — |
| 18,3 | 66 | — | 4h 1m | 6 | Rast |
| 17,0 | 6 | 4h 7m | — | △ | — |
| 11,3 | 22 | 4h 29m | — | — | Ende des Versuches |
| Zusammen | 94 | — | — | 6 | |

| | |
|---|---|
| Reise-Geschwindigkeit | 14,5 km/St. |
| Durchschnitts-Geschwindigkeit | 16.2 „ |
| Höchste Geschwindigkeit | 21 „ |
| Benzinverbrauch | 46 l |

### 2. Fahrt am 2. März. Dieselbe Strecke.

Strafse trocken, nicht staubig, etwa 4 bis 5 km schlammig und auf 200 m schmelzendes Eis.

Wagengewichte wie bei Fahrt 1.
Hin und zurück 5 Reisende.

Hinfahrt.

| km | Fahrzeit | Abfahrt | Ankunft | Aufenthalt | Grund des Aufenthaltes |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | — | 9h 16m | — | — | — |
| 11,6 | 6 | 9h 22m | — | — | Schaden an der Maschine***) |
| 18,5 | 24 | 10h 4m | 9h 48m | 16 | |
| 34,0 | 61 | — | 11h 5m | — | — |
| Zusammen | 91 | — | — | 16 | |

| | |
|---|---|
| Reise-Geschwindigkeit | 15,8 km/St. |
| Durchschnitts-Geschwindigkeit | 19,2 „ |
| Höchste Geschwindigkeit | 21 „ |
| Benzinverbrauch | 49 l |

Rückfahrt.

| km | Fahrzeit | Abfahrt | Ankunft | Aufenthalt | Grund des Aufenthaltes |
|---|---|---|---|---|---|
| 34 | — | 1h 41m | — | — | Maschinenschaden †) |
| 30 | 14 | 2h 1m | 1h 55m | 6 | |
| 20,9 | 39 | 2h 44m | 2h 40m | 4 | Rast |
| 10 | 42 | — | 3h 26m | — | — |
| Zusammen | 95 | — | — | 10 | |

*) 180 mm Bohrung, 190 mm Hub.

*) △ = Aufenthalt unter einer Minute.

**) Der Benzinverbrauch wurde mittels Rohrkrümmers gemessen, wobei Fehler von 5 % nicht ausgeschlossen sind.

***) Bruch des Benzinzuleitungsrohres

†) Verstopfung des Ölers.



| | | |
|---|---|---|
| Reise-Geschwindigkeit | . . . . . | 15,2 km/St. |
| Durchschnitts-Geschwindigkeit | . . | 16,7 „ |
| Höchste Geschwindigkeit | . . . . | 24 „ |
| Benzinverbrauch | . . . . . . . | 47 l |

3. Fahrt am 8. März mit Lastzug. Dieselbe Strecke.

Weg trocken, 2 bis 3 km schlammig, 1 km lang frischer Schotter.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wagengewichte: | Kraftwagen | . . . . . . . . . | 3550 kg |
| | Mit Sand gefüllte Beiwagen | . . | 5400 „ |
| | | | 5250 „ |
| | | | 5250 „ |

5 Reisende bei Hin- und Rückfahrt.

Hinfahrt.

| km | Fahrzeit | Abfahrt | Ankunft | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| 10 | — | 9h 39m | — | — |
| 27,5 | 79 | 10h 59m | △ | — |
| 30 | 11 | 11h 12m | △ | — |
| 34 | 18 | — | 11h 30m | — |
| Zusammen | 108 | — | — | — |

| | | |
|---|---|---|
| Reise-Geschwindigkeit | . . . . . | 13,3 km/St. |
| Durchschnitts-Geschwindigkeit | . . | 13,3 „ |
| Höchste Geschwindigkeit | . . . . | 18 „ |
| Benzinverbrauch | . . . . . . . | 46 l |

Rückfahrt.

| km | Fahrzeit | Abfahrt | Ankunft | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| 34 | — | 2h 21m | — | — |
| 18 | 71 | 3h 32m | △ | — |
| 10 | 38 | — | 4h 10m | — |
| Zusammen | 109 | — | — | — |

| | | |
|---|---|---|
| Reise-Geschwindigkeit | . . . . . | 13,2 km St. |
| Durchschnitts-Geschwindigkeit | . . | 13,2 „ |
| Höchste Geschwindigkeit | . . . . | 19 „ |
| Benzinverbrauch | . . . . . . . | 50 l |

Dieselbe Strecke wurde auch bei 15 cm Neuschnee befahren. Jedes Triebrad wurde bei dieser Gelegenheit mit 24 1 cm hohen, 3 cm breiten Sechskant-Stollen versehen, die jedoch die Bewegung stark erschwerten. Bei diesem Versuche betrug der Benzinverbrauch hin 83, zurück 78 l. Eine andere Stollenform hätte wahrscheinlich einen kleinern Arbeitsaufwand erfordert.

Weitere Fahrten wurden auf der Strecke Schöne-Helene—Elisabeth-Sanatorium in den Ofener Bergen unternommen. Diese Strecke ist 4,5 km lang, wovon mehr als 4 km in Steigung von durchschnittlich 6 bis 7 %, höchstens von 11 % liegen. Die Strafse aus Kalkstein-Schotter ist ausgezeichnet; sie war bei dem Versuche von mehrtägigem Regen ganz durchnäfst.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wagengewichte: | Kraftwagen | . . . . . . . | 3550 kg |
| | Beiwagen | . . . . . . . . | 4230 „ |
| | | | 4530 „ |
| | | | 4260 „ |
| | Reisende | . . . . . . . . . | 500 „ |
| | | | 17070 kg |

Die bei dieser Fahrt erreichte Durchschnitts-Geschwindigkeit betrug 7,4 km/St.

Ohne den dritten Beiwagen wurde diese Strecke mit einer Durchschnitts-Geschwindigkeit von 9,7 km St. befahren. Beide Fahrten erfolgten mit glatten Rädern.

Leider war es bei diesen Versuchen ausgeschlossen, die Kraftmaschine immer mit derselben Umlaufzahl und Füllung arbeiten zu lassen, sodafs aus dem Benzinverbrauche nur angenähert auf den Arbeitsaufwand geschlossen werden kann.

In dieser Beziehung wurden jedoch Ergebnisse bei weiteren, nachts in Budapest unternommenen Versuchen erzielt, bei denen vorwiegend in der Ebene gefahren werden konnte.

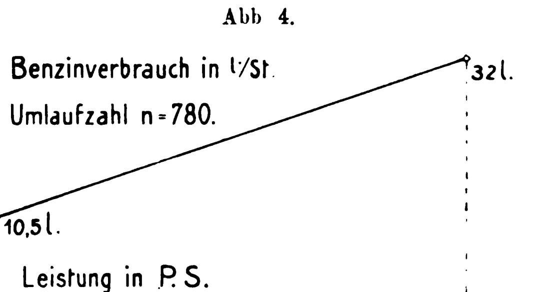
Letztere Versuche wurden mit einem Bruttozuggewichte von 20 t und so ausgeführt, dafs während der Fahrt weder an der Zündung noch am Vergaser der Kraftmaschine Änderungen vorgenommen wurden. Diese Fahrten, bei denen die Maschine durchschnittlich 760 Umläufe machte, ergaben:

Fahrt auf Keramit: Durchschnitts-Geschwindigkeit 15,7 km St., Benzinverbrauch 18,6 l,

„ „ Steinpflaster: Durchschnitts-Geschwindigk. 15,2 km/St., Benzinverbrauch 17,3 l.

Nach der Darstellung in Textabb. 4 entspricht dem eine

Abb 4.




Arbeitsleistung von 0,07 bis 0,08 P.S.St. für das Bruttotonnen-Kilometer.

Dies Ergebnis zeigt, dafs die für den Renard-Zug aufzuwendende Arbeit nicht gröfser ist, als die für Einzel Kraftwagen übliche; die theoretischen Untersuchungen, beispielsweise die von Müller*), die das Gegenteil behaupten, stimmen nicht annähernd mit der Wirklichkeit überein.

Dafs die aus Verschiedenheiten der Raddurchmesser entstehenden Verluste beim Renard-Zuge nicht in Betracht kommen, folgt nicht allein aus dem ermittelten Arbeitsbedarfe, sondern insbesondere aus dem Versuche Nr. 1 (Seite 45).

Die dabei zur Überwindung der Steigung aufgewendete Arbeit ist gleich

$$\frac{17200 \,.\, 0{,}11 \,.\, 5}{3{,}6 \,.\, 75} = 35{,}0 \text{ P.S.}$$

Der aus dem Fahrwiderstande erwachsene Arbeitsbedarf beträgt bei einer Widerstandsziffer von mindestens 0,025

$$\frac{17200 \,.\, 0{,}025 \,.\, 5}{3{,}6 \,.\, 75} = 7{,}9 \text{ P.S., zusammen } 42{,}9 \text{ P.S.}$$

Der 5 km/St. Geschwindigkeit des Zuges entsprechen bei einem Übertragungsverhältnisse von 1 : 5 im Geschwindigkeitswechsel und 1 : 4 an den Ketten, sowie bei einem Raddurchmesser von 900 mm 600 Umdrehungen der Maschine in der Minute. Da diese bei 800 Umdrehungen höchstens 69 P.S. leistete, wird die Leistung bei 600 Umdrehungen nur 51,7 P.S.

*) Müller. Der Automobilzug. Berlin 1907, W. Krayns Verlag.

betragen. Der Wirkungsgrad einschliefslich aller Verluste wäre also $\frac{42,9}{51,7} = 0,83$, also kaum geringer, als beim Einzel-Kraftwagen.

Demnach ist kein Grund zu erkennen, weshalb man andere Lösungen der gleislosen Beförderung von Lasten suchen sollte, etwa durch elektrischen Einzelantrieb der Wagen, die durch Wegfall der durch Verschiedenheiten der Raddurchmesser beim Renard-Zuge entstehenden Verluste theoretisch zwar einwandfrei erscheinen, tatsächlich jedoch wegen ihrer Vielteiligkeit und der höheren Anschaffungskosten hinter der geistvollen Lösung des Obersten Renard zurückbleiben.

Diese Lösung und ihre durch die französischen Ingenieure Surcouf, Chardon und Cormon erreichte vortreffliche Ausgestaltung eröffnen für die Lastbeförderung auf Landstrafsen neue Aussichten.

Die Kostenfrage, das mutmafsliche Verwendungsgebiet der Züge sowie einige weitere Gesichtspunkte sollen demnächst die Gegenstände eines zweiten Aufsatzes bilden. Hier sei nur noch betont, dafs die Eröffnung der Möglichkeit der Beförderung gröfserer Lastenzüge auf den Landstrafsen dieser Frage auch erhebliche Bedeutung für die Kreise der Eisenbahntechnik gibt.

# Nachruf.

### Ministerialrat Emil v. Thaly †.

Am 22. November 1907 starb in Budapest der langjährige Verkehrsdirektor der Donau-Dampfschiffahrt-Gesellschaft für Ungarn und Direktor der Eisenbahn Mohács-Pécs von Thaly. 1842 in Nagysurány in Ungarn geboren, studierte er in Budapest mit ausgezeichnetem Erfolge und erwarb sich auch das Ingenieurdiplom. 1865 war Thaly bei den Vorarbeiten der ungarischen Nordostbahn tätig. 1866 wurde er beim Baue der Kaschau-Oderberger Bahn angestellt und blieb als Chef des Unterbauwesens bis 1871 im Dienste dieser Gesellschaft. Von 1871 bis 1881 wurde er als Oberingenieur, Eisenbahn- und Schiffahrt-Kommissär und als Inspektor im damaligen Verkehrs-Ministerium verwendet. Während dieser Zeit erschien seine Schrift »Die Eisenbahn Budapest-Zimony«, worin er nachweist, dafs es richtiger gewesen wäre, die Bahn am rechten Donau-Ufer auszubauen. Die Ungarische allgemeine Kreditbank hat sich auch kurz darauf entschlossen, eine Bahn am rechten Donau-Ufer von Budapest aus zu bauen und so wurde Thaly 1881 die Bauleitung und später die Direktion der Budapest-Pécser Eisenbahn übertragen. Nach deren Verstaatlichung im Jahre 1889 wurde er technischer Rat der Ungarischen allgemeinen Kreditbank, in welcher Stellung er bis 1891 verblieb. Um diese Zeit wurde er ungarischer Vertreter und Betriebsdirektor der Donau-Dampfschiffahrt-Gesellschaft, in welcher Stellung er bis zu seinem Tode verblieb. Seine Bemühungen, die Bahnlinie am rechten Donau-Ufer von Budapest aus weiterzuführen, und auf diese Weise Bosnien durch eine Hauptbahn auf kürzestem Wege mit Budapest zu verbinden, hat Thaly auch weiterhin fortgesetzt, und für diesen Plan ebenfalls die Ungarische allgemeine Kreditbank gewonnen.

Die ausführlichen Vorarbeiten hierüber wurden etwa 1898 beendet.

Da aber die dieser auch seitens der ungarischen Regierung vertretenen Bahnlinie entgegenstehenden politischen Rücksichten noch nicht zu überwinden waren, so ist die Ausführung bis heute unterblieben.

Thaly war gleichzeitig geschäftsführender Direktor der das Eigentum der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft bildenden Eisenbahn Mohács-Pécs, er hat an verschiedenen Kongressen lebhaften Anteil genommen.

Im Jahre 1896 wurde Thaly der Titel eines Ministerialrates verliehen.

Den Teilnehmern an den Sitzungen des Technischen Ausschusses ist von Thaly vom Oktober 1896 bis Juni 1906, also 10 Jahre lang, ein erfolgreicher Mitarbeiter und gern gesehener Freund gewesen. In diesem Kreise, wie in allen seinen Lebensverhältnissen, ist ihm ein ehrendes Angedenken durch seine persönlichen Eigenschaften gesichert.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Kopfschüttgerüst für hohe Dämme.

(Railroad Gazette 1907, Juli, Band XLIII, S. 72. Mit Abb.)

Beim Baue der West-Pacificbahn wurde zur Herstellung hoher Dämme ein eigenartiges Kopfschüttgerüst verwendet, das aus einem kreisförmigen Gleise auf strahlenförmig vom Mittelpunkte ausgehenden Schwellen von 20,3×43,2 cm besteht, die auch noch durch an einem im Mittelpunkte errichteten Maste aufgehängte Stangen gehalten werden. Zwischen den Schienen liegt ein durch Rollen in seiner Lage gehaltenes Kabel, welches durch eine auf dem Gerüste aufgestellte Maschine getrieben wird, und einen mit Erde beladenen Bauzug auf dem kreisförmigen Gleise fortzieht. Während die Wagen fortbewegt werden, fährt die Lokomotive aus dem Übergabegleise nach dem Übernahmegleise. Die Wagen werden während ihrer Bewegung entladen, so dafs der Zug leer an der Abfahrt angelangt ist, wenn die Lokomotive ihre Fahrt beendigt hat. Die Wagen können an jeder Stelle des Gerüstes nach innen oder aufsen entleert werden.

Wenn genügend Erde abgeladen ist, wird das Schüttgerüst mittags oder abends mit 60 bis 90 Minuten Zeitaufwand 3 m vorwärts bewegt. Die Unterkante des Schüttgerüstes liegt ungefähr 1,2 m unter Unterbaukrone, und der Damm wird hinten

bis zur vollen Höhe aufgeschüttet, während das Gerüst vorwärts bewegt wird. Am Schüttgerüste sind vier 4,88 m lange Längsträger befestigt, die vorwärts gezogen werden, wenn das Gerüst weiter bewegt wird. Auf diesen Längsträgern ruhen 3 m lange Schienenstücke, die den hintern Raum ausfüllen. Nachdem das Schüttgerüst weiter bewegt ist, wird die erste Zugladung Erde zum Ausfüllen des offenen hintern Raumes verwendet, über dem die Längsträger liegen. Während des Ausfüllens wird das Schüttgerüst durch Winden und Aufblocken gehoben. Dies erfordert ununterbrochen einen Zimmermann und zwei Arbeiter. Fünf Arbeiter auf dem Gerüste, einschliefslich des Arbeiters, der die Maschine wartet, besorgen das Entladen der Wagen und das Anketten. Die Hölzer und das Eisen des Schüttgerüstes haben solche Längen, dafs sie auf einen gewöhnlichen bordlosen Wagen geladen werden können. Das Gerüst ist ganz zusammengebolzt und kann in zwei Tagen durch eine kleine Rotte Arbeiter fortgenommen werden. B—s.

## Bahn-Oberbau.

### Schlüsselscher Schnellbahn-Oberbau.

(The Engineer 1907, August, S. 197. Mit Abb.)

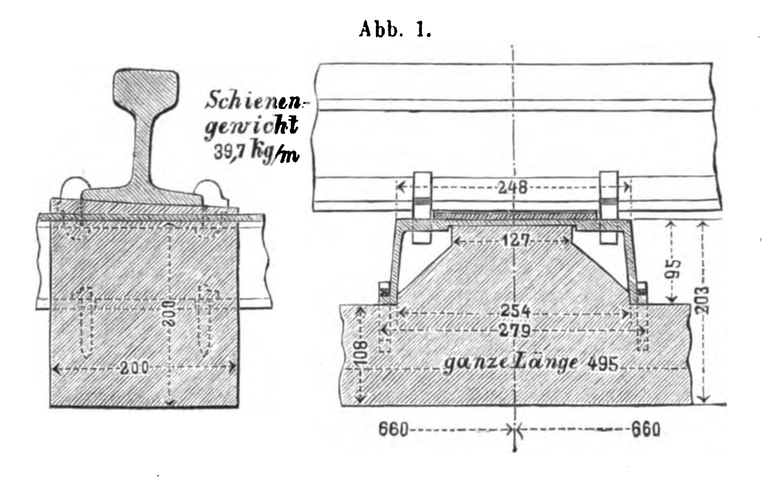
Der Zivilingenieur L. Schlüssel in Paris hat einen neuen Oberbau für Schnellbahnen entworfen. Zur Verminderung der durch die Fahrzeuge auf das Gleis ausgeübten Stöfse stellt er durch kurze steife Schwellen, schwere Schienen und feste Stöfse ein steifes, aber nicht völlig starres Gleis her.

Um die Bewegungen und Formänderungen zu vermeiden, welche durch den Mangel der Reibung zwischen dem Schienenfufse und den Schwellen entstehen, und um die im Gleise auftretenden Bewegungen auf die durchaus nötigen zu beschränken, sind zwei neue Einrichtungen eingeführt:

1. die Verwendung von Keilen und Krampen zur Sicherung der Reibung zwischen Schienenfufs und Schwelle;
2. die Verwendung von Schwellenstühlen unter den Schienen zur Aufnahme der Stöfse.

Diese Einrichtungen zeigt die Textabbildung. Die Schwelle

Abb. 1.




ist eine 2,184 m lange Trogschwelle mit hohen Seitenteilen; die am meisten beanspruchten Teile sind verstärkt. Die Schwelle besteht aus weichem Flufseisen und wiegt mit Ausrüstung 57,6 kg. Sie ist 279 mm breit; ihre Enden werden auf eine Länge von je 81 cm gestopft. Die Bettungshöhe unter Schwellenunterkante beträgt 20 cm.

Der Schwellenstuhl besteht aus einem Holzblocke von 20 cm Breite, welcher den nicht verstärkten Teil der Schwellendecke unterstützt. An dieser Stelle ist er 20 cm hoch; seine Länge beträgt 49,5 cm. Seine Verrichtungen sind folgende:

1. sofortige Verteilung der Lasten auf eine feste Bettungschicht;
2. Verminderung des Zusammendrückens der Bettung durch Vergröfserung der leicht zu stopfenden Fläche;
3. Minderung der Stöfse dadurch, dafs der Schwellendecke mehr Zeit zur vollständigen Verteilung der Lasten gegeben wird;
4. Verminderung des Einwirkens und daher Möglichkeit, eine Bettung von mittlerer Güte zu verwenden;
5. Widerstand gegen seitliches Verschieben und Heben der Schwellen;
6. Vergröfserung des Gewichtes der Schwellen und der Masse des Gleises;
7. Verminderung der Schwingungen der Schwelle in der Bettung.

Der Stuhl drückt gegen die Schwellendecke und den Fufs der Seitenteile, an denen er durch vier Nägel befestigt ist.

Wenn die Lasten über das Gleis gehen, drücken Schiene und Keil auf die Schwelle und die Bettung, und die senkrechten Lasten vergröfsern die Reibung der Befestigungsmittel, ohne die Anfangspannung zu verändern. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### 2. C. 1-Schnellzuglokomotive*) für die Pennsylvania-West-Bahn.

(Railroad Gazette 1907, August, Seite 238. Mit Abb.: Engineer 1907, Oktober, S. 422. Mit Abb.)

Diese bis jetzt wohl schwerste aller Schnellzuglokomotiven ist von den »Amerikanischen Lokomotiv-Werken« für die Pennsylvania-West-Bahn gebaut. Dem grofsen Inhalte der beiden Zylinder entspricht die gewaltige Heizfläche von 412 qm, die durch aufserordentliche Länge, Weite und Zahl der Heizrohre erreicht wird. Der entsprechend wachsende Kesseldurchmesser und der hohe Dampfdruck erfordern im Langkessel eine Blechstärke von 22,2 mm. Die Bauart des Kessels mit dem wegen hoher Lage des Kessels niedrigen Dome ist in der Quelle dargestellt. Die Beschickung des Rostes von 5,7 qm Fläche dürfte an die körperliche Ausdauer des Heizers hohe Anforderungen stellen. Die Wirkung der Heizrohre soll trotz der grofsen Länge befriedigen, was wohl der gröfsern Weite zuzuschreiben ist. In üblicher Weise sind die Zylindergufsstücke in der Mitte zusammengeschraubt und oben als Sattel für die Rauchkammer ausgebildet. Der Kolbenschieber hat innere Einströmung und besteht aus einem schmiedeeisernen Rohre von 254 mm äufserm Durchmesser mit beiderseits angenieteten Kopfstücken aus

*) Bezeichnung Organ 1907, S. 234.

schmiedbarem Gufs, die je zwei gufseiserne federnde Dichtungsringe aufnehmen. Einzelheiten des Barrenrahmens und des unter der Feuerbüchse laufenden einachsigen Deichseldrehgestelles sind in der Quelle gezeichnet. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 610 mm |
| Kolbenhub h | 661 « |
| Kesseldruck p | 14,8 atm. |
| Kesseldurchmesser im Mittelschusse | 2070 mm |
| Feuerbüchse, Länge | 2820 « |
| « Weite | 2038 « |
| Heizrohre, Anzahl | 343 |
| « Durchmesser aufsen | 63,5 mm |
| « Länge | 6400 mm |
| Heizfläche der Feuerbüchse | 19,07 qm |
| « « Rohre | 393,22 « |
| « im ganzen H | 412,29 « |
| Rostfläche R | 5,74 « |
| Triebraddurchmesser D | 2032 mm |
| Reibungsgewicht $G_1$ | 78,6 t |
| Gewicht der Lokomotive G | 122 « |
| « des Tenders | 63,5 « |
| Wasservorrat | 25,4 cbm |
| Kohlenvorrat | 10 t |
| Ganzer Achsstand der Lokomotive | 11,3 m |
| « « « mit Tender | 20,61 m |
| Ganze Länge der Lokomotive « « | 23,12 « |

A. Z.

## Besondere Eisenbahnarten.

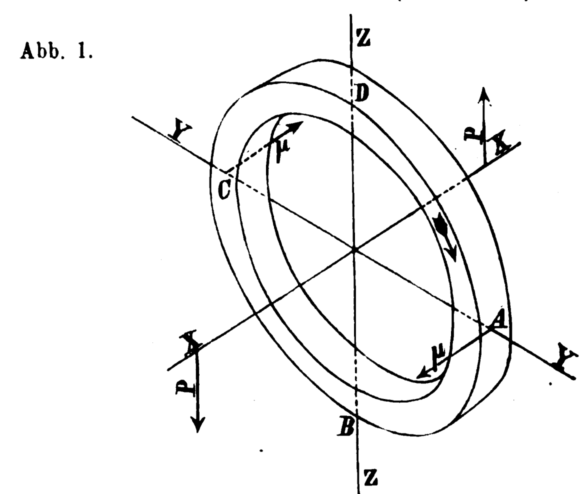
### Brennansche Einschienenbahn.

(Engineering 1907, Mai, S. 623. Mit Abb.; Railroad Gazette 1907, Juli, Band XLIII, S. 66. Mit Abb.; Scientific American Supplement 1907, Juli, Band LXIV, S. 26. Mit Abb.; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1907, November, S. 1159. Mit Abb.)

Louis Brennan hat eine Einschienenbahn erfunden, bei der sich das Fahrzeug ganz oberhalb der Schienen befindet. Es wird sowohl beim Stillstande als auch während der Fahrt durch zwei auf ihm angebrachte, sich mit grofser Geschwindigkeit in entgegengesetzten Richtungen drehende Kreisel mit wagerechten Achsen aufrecht erhalten. Die Kreiselräder sind in besonderen Lagern angebracht und werden durch elektrische Triebmaschinen in einem luftleeren Raume gedreht, so dafs Lager- und Luftreibung sehr gering sind. Das Fahrzeug ist auf zwei an seinen Enden angeordnete zweiräderige Drehgestelle gesetzt. Diese sind sowohl senkrecht als wagerecht drehbar, so dafs der Wagen scharfe Bogen nehmen und über Unebenheiten der Bahn fahren kann, ohne zu entgleisen. Die beiden Räder jedes Drehgestelles sind gekuppelt, das eine wird von einer elektrischen Triebmaschine angetrieben. Die Triebkraft wird von zwei auf dem Wagen befindlichen Speichern geliefert. Das Gleis besteht aus einer auf Blöcke gelegten Schiene, für die Überschreitung von Runsen aus einem schweren Kabel.

Zur Erklärung der Wirkung des Kreisels kann dieser durch einen dünnen Ring ersetzt werden (Textabb. 1). Dieser Ring

Abb. 1.



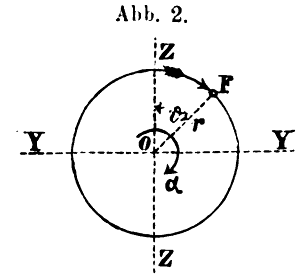

möge sich um die Achse X in der durch den Pfeil angegebenen Richtung drehen, und ein Kräftepaar mit den Kräften P ihn um die Achse Y zu drehen suchen. Dann dreht sich der Ring, wenn er sich vollkommen frei bewegen kann, nicht um die Achse Y, sondern um die Achse Z in der durch die Pfeile $\mu$ angegebenen Richtung. Die Achse Z steht rechtwinkelig zur Drehungsachse X und zur Achse des wirkenden Kräftepaares.

Der Grund, weshalb sich ein um X umlaufender Ring um eine zur Achse des auf ihn wirkenden Kräftepaares rechtwinkelig stehende Achse dreht, ist zu verstehen, wenn man die Bewegung eines Ringteilchens betrachtet, das sich gleichzeitig um die Achsen X und Z dreht. Bei A hat das Teilchen eine zur Ringebene rechtwinkelige Geschwindigkeit $r \cdot \omega$, wenn r der mittlere Halbmesser und $\omega$ die Winkelgeschwindigkeit des Ringes um die Achse Z ist. Hat aber das Teilchen den Punkt B erreicht, so ist seine Geschwindigkeit rechtwinkelig zur Ringebene vernichtet, so dafs auf das Teilchen eine Kraft in der der vernichteten Geschwindigkeit entgegengesetzten Richtung gewirkt haben mufs, also rechtwinkelig zu der Ringebene. Auf dem Wege von B nach C erlangt das Teilchen wieder Geschwindigkeit, bei C hat es rechtwinkelig zur Ringebene wieder die Geschwindigkeit $r\,\omega$, aber in entgegengesetzter Richtung erreicht. Zur Erzeugung dieser Geschwindigkeit mufs von B bis C eine beschleunigende Kraft in der Richtung der erlangten Geschwindigkeit gewirkt haben, also in Bezug auf die Ringebene in derselben Richtung wie die verzögernde Kraft auf dem Wege A bis B. Ebenso ist auf dem Wege von C nach D eine verzögernde und von D nach A eine beschleunigende Kraft erforderlich, um die Geschwindigkeit rechtwinkelig zur Ringebene zu vernichten und wieder zu erzeugen, und diese Kräfte sind den in der untern Hälfte wirkenden entgegengesetzt gerichtet: die beiden Kräftegruppen bilden also ein Kräftepaar, das den Ring um die Achse Y zu drehen strebt, während die wirkliche Bewegung um die Achse Z stattfindet. Um daher den Ring in Drehung um die Achse Z zu erhalten, während er sich um die Achse X dreht, mufs ein Kräftepaar angebracht werden, welches ihn um die Achse Y zu drehen strebt. Dieses Kräftepaar leistet keine Arbeit, da um Y keine Drehung statt-

findet, es entspricht in dieser Beziehung der Spannkraft einer ein Gewicht tragenden Schnur.

Eine Beziehung zwischen der Gröfse der Drehungsgeschwindigkeit um X, der Drehungsgeschwindigkeit um Z, welche Vorrückung genannt wird, und dem Kräftepaare mit den Kräften P ergibt sich aus folgendem.

Abb. 2.




Dreht sich das Teilchen F (Textabb. 2) sowohl um die Achse Z als auch um den Mittelpunkt O, so ist seine Geschwindigkeit rechtwinkelig zur Ringebene in jedem Augenblicke $v = r\,\omega \sin\vartheta$, wenn r der mittlere Halbmesser des Ringes und $\omega$ die Winkelgeschwindigkeit der Drehung um Z ist. Daher ist die Beschleunigung rechtwinkelig zur Ringebene:

$$\frac{dv}{dt} = r\,\omega \cos\vartheta\,\frac{d\vartheta}{dt}.$$

$\frac{d\vartheta}{dt}$ ist aber die Winkelgeschwindigkeit $\alpha$ des Teilchens um den Mittelpunkt O, also $\frac{dv}{dt} = r\,\omega\,\alpha \cos\vartheta.$

Ist M die ganze Masse des Ringes und $d\vartheta$ der dem betrachteten Teilchen entsprechende Winkel, so ist die Masse des Teilchens

$$m = \frac{M\,.\,d\vartheta}{2\pi}.$$

Die rechtwinkelig zur Ringebene auf das Teilchen wirkende Kraft f ist gleich Masse mal Beschleunigung

$$df = m\,\frac{dv}{dt} = \frac{M}{2\pi}\,d\vartheta\,.\,r\,\omega\,\alpha \cos\vartheta$$
$$= \frac{M r \omega \alpha}{2\pi} \cos\vartheta\, d\vartheta.$$

Das Moment dieser Kraft in Bezug auf die Achse Y ist $df\,.\,r\,.\cos\vartheta$, und das ganze die Drehung um Y anstrebende Kräftepaar ist

$$C = \int_0^{2\pi} df\, r \cos\vartheta = \int_0^{2\pi} \frac{M r^2 \omega \alpha\,.\cos^2\vartheta\, d\vartheta}{2\pi}$$
$$= \frac{M r^2 \omega \alpha}{2}.$$

Diese Formel kann benutzt werden, wenn der Kreisel ein dünner Ring mit leichten Armen ist; ist er eine volle Scheibe, so wird $C = \frac{M \varrho^2 \omega \alpha}{2}$, worin $\varrho$ der Halbmesser des der Scheibe gleichwertigen Schwungringes ist.

Wird die Vorrückung, also bei der Brennanschen Vorrichtung die Winkelgeschwindigkeit des Kreisels um die senkrechte Achse Z seiner Tragringe, vergröfsert, so kann er ein stärkeres kippendes Kräftepaar aufnehmen, oder wenn letzteres bei wachsender Vorrückung unveränderlich bleibt, so ist ein nicht im Gleichgewichte gehaltenes Kräftepaar vorhanden, welches den Kreisel um die wagerechte Achse seiner Ringaufhängung zu drehen strebt, in einer Richtung entgegengesetzt derjenigen des kippenden Kräftepaares, und dieses richtet den Brennanschen Wagen auf, bis sich sein Schwerpunkt über dem Unterstützungspunkte befindet. Um die Beschleunigung des Vorrückens zu erzielen, ist an der lotrechten Kreiselachse eine Vorrichtung angebracht, die eine um so stärkere Drehung veranlafst, je stärker der Wagen zu kippen sucht; in aufrechter Stellung über der Schiene hört die Drehung auf. B—s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium.

Ernannt: Die Oberkommissäre der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen J. Kordin und G. Sokolovič zu Inspektoren der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen.

Badische Staatseisenbahnen.

Zugeteilt: Der Vorstand der Betriebsinspektion Karlsruhe, Betriebsinspektor H. May der Generaldirektion.

Versetzt: Der Vorstand der Betriebsinspektion Villingen, Oberbetriebsinspektor W. Weifs nach Karlsruhe, unter Übertragung der Stelle eines Vorstandes der dortigen Betriebsinspektion;

der Zentralinspektor, Betriebsinspektor F. Seyfried in Karlsruhe nach Villingen zur Versehung der Stelle eines Vorstandes der dortigen Betriebsinspektion.

Pfälzische Eisenbahnen.

Gestorben: der bautechnische Referent, Direktionsrat H. Kaerner.

# Bücherbesprechungen.

**Personenverkehr und Schnellbahnprojekte in Berlin.** Von Richard Petersen. G. Ziemsen, Berlin 1907. Preis M. 1,5.

Das mit Plänen und statistischen Darstellungen reich ausgestattete Werk bringt eine vollständige Übersicht über die zahlreichen vorliegenden Schnellbahnentwürfe für Berlin, und zwar aus der Feder eines der mafsgebendsten Ingenieure dieses Gebietes, der an der Erbauung der Elberfelder Schwebebahn an leitender Stelle beteiligt war, ein grofszügiges Schwebebahnnetz für Hamburg bearbeitet hat und nun auch für die Anlage von Schnell-Schwebebahnen in Berlin eintritt.

Das Werk bildet über die eingehende Darlegung der Verkehrsverhältnisse in Berlin, Hamburg und München und ihrer Bewältigung hinaus ein Vorbild sachgemäfser Durcharbeitung derartiger Aufgaben, und ist trotz der Absicht, eine Schwebebahnanlage zu empfehlen, ein hervorragendes Beispiel sachgemäfser Würdigung aller vorliegenden Möglichkeiten, die durch die Darstellung und Erörterung von Hoch-, Untergrund- und Tief-Bahnanlagen in verschiedenen Grofsstädten zur Geltung gebracht werden.

Wir empfehlen diese hervorragende Arbeit über grofsstädtisches Verkehrswesen eingehender Beachtung.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. 3. Heft. 1908. 1. Februar.


## Die neuen Werkstättenanlagen der sächsischen Staatseisenbahnen in Engelsdorf.*)

Von **A. Richter**, Bauinspektor in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel V und Abb. 1 bis 6 auf Tafel VI.

### I. Allgemeines.

Der neue Werkstättenbahnhof in Engelsdorf umfafst rund 362 000 qm bei 1500 m gröfster Länge, die Mitte ist ungefähr 6,5 km vom zukünftigen Hauptbahnhofe Leipzig entfernt.

Die im Laufe der Zeit in Dresden und Chemnitz nachträglich vorgenommene Teilung des Werkstättenbetriebes nach Lokomotiv- und Wagenbau ist hier gleich durchgeführt worden, und zwar in dem Mafse, wie es für die Dauer des ersten Ausbaues gerechtfertigt erschien. Die Lokomotivabteilung liegt im Westen, der Stadt zugewendet, die Wagenabteilung im Osten, die Einfriedigung bildet ein einfacher Lattenzaun.

Während also demnach alle Lokomotiven und Tender auf den von Westen her nach den Werkstätten führenden Gleisen ein- oder ausgebracht werden, werden alle zur Ausbesserung oder Untersuchung hereinkommenden Wagen erst auf dem im Norden unmittelbar angrenzenden Verschiebebahnhofe Engelsdorf auf dafür bestimmten Gleisen gesammelt und von dort durch die östliche Einfahrt, auf fächerförmig sich ausbreitenden Strängen der Werkstatt zugeführt, nach Fertigstellung in entsprechender Weise wieder nach dem Verschiebebahnhof zurückbefördert und daselbst in die Züge eingereiht.**)

Besonders dringliche Wagen oder Wagengruppen können unter Benutzung der westlichen Zufahrten unmittelbar vom Bahnhofe Leipzig heraus- oder nach diesem zurückgebracht werden.

Zwischen den beiden Hauptwerkstätten, von denen die Lokomotivwerkstatt sich später nach Westen, die Wagenwerkstatt nach Osten vergröfsern (Plan 1908, Taf. II), liegen die dazu gehörigen Hülfswerkstätten und Nebenanlagen: die Lokomotivschmiede (c) mit ihrem Eisenlager (c[1]), die Kupferschmiede und Feuerrohrwerkstatt (d), die Wagenschmiede (e) nebst Eisenstapel (e[1]), die Farbenreiberei (f), die Abkocherei (g), die Lagerausgiefserei (h), die Entseuchungsanstalt (i), die Holztrockenkammer (k), die Räderwerkstatt mit Gasanstalt (l), das Kesselhaus mit Bad (t), sowie der Hof für das Vorratlager (p), einzelne Schuppen, Stapeln und Buchten, alle so angeordnet, dafs, abgesehen von einer leichten Zugänglichkeit für Strafsenfuhrwerke, auch eine angemessene Verbindung durch ein mit Drehscheiben, Schiebebühnen und Drehvögeln ausgerüstetes Gleisnetz gewahrt bleibt. Da in unmittelbarer Nähe Leipzigs keine Schmalspur-Eisenbahn vorhanden ist, mufste für die Erprobung schmalspuriger Fahrzeuge eine Versuchstrecke ausgelegt werden, die sich im Norden der für später geplanten Kesselschmiede und hinter dem jetzt gleichfalls noch nicht aufgeführten Anheizgebäude erstreckt, und deren Verbindung mit dem Hauptgleise durch eine Überladerampe hergestellt wird.

Die Grundfläche aller für die Dauer des ersten Ausbaues errichteten und überdachten Gebäude, offene Stapel und Buchten nicht mit inbegriffen, beträgt abgerundet 36 300 qm, während der spätere Vollausbau im Ganzen 102 500 qm bedecken wird.

Um die einzelnen Werkstätten und das umliegende Gelände wirksam zu entwässern, ist das ganze Gelände des Werkstättenbahnhofes mit einem weitverzweigten Kanalnetz ausgestattet. Die Bestimmung der erforderlichen Querschnitte erfolgte unter Beachtung der besonderen Betriebsverhältnisse, sowie nach den für die Stadt Leipzig gültigen Grundsätzen.

Alle die Stränge, für die ein Rohrdurchmesser von 35 cm und weniger genügte, wurden aus innen und aufsen verglasten Steinzeugmuffenröhren, alle gröfsere Lichtweiten erfordernden aber in Zementbetonröhren mit Eiform verlegt. In den Hauptkanälen sind bis zu 80 cm von einander abstehende Einsteigeschächte mit 0,4 m tiefen Schlammfängen angeordnet. Diese Einsteigeschächte wurden in einfachster Weise dadurch hergestellt, dafs man zylindrische Zementbetonrohre von 0,9 m Durchmesser auf an Ort und Stelle gestampfte Unterteile aufgesetzt und den Abschlufs durch unten 0,9 m, oben 0,6 m weite Aufsatzstücke für gufseiserne Deckel hergestellt hat. Die

**) Übersichtsplan Organ 1908, Taf. II.

*) Organ 1908, S. 4.

Entwässerungsanlage nimmt ihren Anfang im östlichsten Teile des Werkstättenbahnhofes in einer Tieflage von reichlich 1 m unter Schienenoberkante und verläfst das Gebiet in einer Tiefe von etwa 5,75 m, um hinter dem für später geplanten Anhanggebäude in den Hauptkanal des Verschiebebahnhofes einzumünden. Für die Hauptstränge ist ein Gefälle von 1/300 bis 1/250 durchgeführt, während alle Nebenstränge in stärkerer Neigung liegen.

**II. Die Lokomotivwerkstatt.** (Abb. 1 bis 4, Taf. V.)

Auf Grund statistischer Aufzeichnungen wurde der Ausbesserungsbestand für Lokomotiven durchschnittlich zu 17,5 % und der für Tender zu 6 % des Bestandes der dem Ausbesserungsbezirke Engelsdorf überwiesenen Lokomotiven und Tender ermittelt. Entsprechenden Erörterungen zufolge beträgt im Jahre die Zunahme der Lokomotiven etwa 3 % des Bestandes des Vorjahres, die Zahl der Tender ist zu 66 % der Lokomotivzahl anzunehmen. Danach wurde die Zahl der für die neue Lokomotivwerkstatt für die Dauer des ersten Ausbaues auf etwa 10 Jahre erforderlichen Ausbesserungsstände zu 50 ermittelt. Von diesen liegen 2 in einem Verkehrsgleise, einige dienen noch nebenher besondern Einrichtungen, so dafs zur Unterbringung von Lokomotiven ohne alle Einschränkung 45 benutzt werden können.

Die Mittenteilung der Arbeitsgruben wurde zu 6,25 m gewählt, die Grubentiefe beträgt 1,0 m, die lichte Breite 1,2 m, die Länge zwischen den obersten Stufen der von beiden Enden in die Gruben führenden Treppen 11,75 m, die darüber angeordnete Fahrschienenlänge 15 m. Um besonderen Verhältnissen Rechnung zu tragen, wurde eine Arbeitsgrube 20 m, eine andere 27 m lang angelegt. Die Anordnung der das Dach tragenden eisernen Stützen ist so getroffen, dafs sich die Werkstatt in ihrer jetzigen Ausdehnung aus 7 Feldern zusammensetzt. Das mittelste Feld, das Drehereifeld, ist 18 m breit und dient in der Hauptsache zur Aufnahme der einzelnen Arbeitsmaschinen, ihm schliefsen sich beiderseits drei je 15 m breite Felder an, in denen je das mittelste als Schiebebühnenfeld ausgebildet ist. In der Längsrichtung beträgt die Stützenteilung überall 12,5 m, so dafs bei einer Grubenentfernung von 6,25 m immer zwischen zwei Stützen zwei Stände zu liegen kommen Zwischen den Gruben, die nicht durch Stützen getrennt sind, wurden jedesmal 6 m lange Abstellgleise verlegt, auf denen mit regelspurigen Karren grofse oder schwere Teile bequem nach den einzelnen Sonderwerkstätten befördert werden können. Entlang der östlichen Gebäudewand ist 4,95 m über dem Fufsboden eine 4,4 m breite, durch zwei Treppen zugängliche Arbeitsbühne errichtet, zu der noch ein elektrischer Aufzug von 0,5 t Tragfähigkeit führt, während in der nordwestlichen Ecke der Werkstatt ein Raum von 150 qm Grundfläche durch eiserne, mit 10 cm starken Backsteinen ausgesetzte Einbauwände abgetrennt ist, der vorerst als Lackierraum der Lokomotivwerkstatt dienen soll. Die beiden zu diesem Raume führenden Zufahrten werden durch Wellblechschiebetore abgeschlossen.

Der Südseite des Gebäudes sind auf rund 52 m Länge niedrige Anbauten vorgelegt, die zur Aufnahme einer elektrischen Umformerstelle, der Schreibstuben für die Aufsichtsbeamten, einer Werkzeugschmiede und eines kleinen Vorratlagers dienen.

Die Gründung der Mauern der Lokomotivwerkstatt wie aller übrigen Gebäude besteht aus einer Zementbetonschicht 1 : 6 : 8, auf der dann Bruchsteinmauerwerk unter Reinbearbeitung der sichtbaren Aufsenflächen bis 0,6 m über dem Fufsboden aufgeführt wurde. Die daraufstehenden Umfassungswände sind aus Ziegeln in Kalkmörtel 1 : $2^1/_2$ hergestellt, für die Pfeiler und Vorlagen, auf denen die Dachbinder und Kranträger ruhen, und für die Seitenwände der Arbeitsgruben und Kanäle sind besonders hartgebrannte Ziegel in Zementmörtel 1 : 5 verwendet. Die Stufen der Arbeitsgruben, alle Auflagerquader und Geschränke sind aus Sandstein, die Schwellen der Zufahrtstore aus Granit.

Die Schienen über den Arbeitsgruben liegen auf getränkten Langschwellen, die der Arbeitstände über dem Radversenkungskanale, die Fahrschienen der zur Radversenkungsanlage gehörigen Winde, alle Schiebebühnengleise und das quer durch die Werkstatt führende Verkehrsgleis ruhen auf Sandsteinwürfeln, dagegen sind die abwechselnd zwischen zwei Arbeitsgruben angeordneten Abstellstümpfe und das in der Mitte des 18 m breiten Feldes nur leichtem Verkehre dienende Gleis unter Verwendung geeigneter Unterlageplatten unmittelbar auf Betonschwellen verlegt.

Während die Schiebebühnengruben mit Klinkern auf einer Betonsohle 1 : 9 : 12 abgepflastert sind, dient sonst als Fufsbodenbelag das seit Jahren als zweckmäfsig erprobte Holzstöckelpflaster. Die einzelnen Stöckel bestehen aus Kieferholzwürfeln von 12 cm Stärke und 14 × 14 cm bis 17 × 17 cm Kopffläche, die, wie Schwellen getränkt, in Asphalt auf eine 12 cm starke Betonschicht 1 : 9 : 12 gesetzt sind. Die Fugen an der Oberfläche sind mit Zementsand ausgekehrt worden.

Für die Abnutzung der Schienen ist die Oberfläche des Holzstöckelpflasters um 1 cm unter Schienenoberkante gelegt. Da erfahrungsgemäfs ein Ausbrechen der die Schienen berührenden Stöckel zu fürchten ist, wurde entlang den Schienen eine Holz- oder Betonschwelle gelegt, denen die einzelnen Holzwürfel gut anliegen. Die Eindeckung des Gebäudes von 10792 qm Grundfläche ist als flaches Satteldach der Steigung 1 : 30 mit rechtwinkelig zur Richtung der Lokomotivaufstellungsgleise der Mitte der sieben Längsfelder folgenden Firstoberlichten in 12 cm starkem Bimsbeton 1 : 3 : 5 mit dreifacher Pappoleïnauflage ausgeführt. Der First des Daches liegt zwischen den Säulenreihen G und H (Abb. 1. Taf. VI), deren Stützen, sowie die der Reihe D die festen Stützpunkte des eisernen Dachgespärres bilden und daher so durchgebildet sind, dafs sie allein alle wagerechten Kräfte aus Wind, Wärme und Kranlauf aufnehmen können. Alle übrigen Stützen sind als in der Längsrichtung des Gebäudes bewegliche Pendelsäulen ausgebildet (Taf. I), so dafs sich das ganze Eisenwerk vom Firste aus und in dem den Anfang der spätern Erweiterung bildenden Teile von der Reihe D aus nach beiden Seiten der Wärme entsprechend bewegen kann.

Diese Anordnung hat verschiedene Vorzüge:

1. Die Zahl der Ausgleichsfugen wird auf ein Mindestmafs beschränkt, da diese in der Richtung des Firstes wegfallen, nur in der Bimsbetondecke mufsten Ausgleichfugen vorgesehen werden. Die Abdeckung dieser Unter-

brechungen in der geschlossenen Dachhaut wird von der ausreichend nachgiebigen Pappoleïndecke gebildet. In der Richtung rechtwinkelig zum First sind auch im Eisengespärre Ausgleichfugen vorhanden, die mit Zinkhauben abgedeckt sind.

2. Da eine grofse Zahl von Säulen von den Wirkungen der wagerechten Kräfte befreit ist, tritt eine nicht unbedeutende Ersparnis an Eisen ein.
3. Die Anordnung gestattet, die Kranträger und die Dachpfetten durchlaufend zu gestalten. Die Kranträger können daher als Zuggurte der sprengwerkartig durchgebildeten Längsträger ohne besondere Verstärkung benutzt werden, da die zulässige Spannung bei dieser Bauart noch lange nicht erreicht wird.

Um beim Aufstellen der einzelnen Säulen unabhängig vom Stampfen der zugehörigen Gründung zu sein und um zu verhindern, dafs durch das Stampfen eine Verschiebung der Säulen aus ihrer der Kranspur wegen scharf einzuhaltenden Flucht eintrat, sind in die je nach der Lage im Gebäude oder der Bodenbeschaffenheit verschieden tief angelegten Grundplätze nur Anker eingestampft, mittels deren die Säulen nachträglich befestigt worden sind.

Als Zugeinlagen der Bimsbetondecke sind Welleneisen*) verwendet. Diese vertreten hier die Stelle der sonst oft verwendeten Rundeisen.

Von den drei mit besonderm Klebstoffe auf den Bimsbeton geklebten Schichten ist die letzte mit derselben Masse nochmals überstrichen und dann bekiest. Da die unmittelbar auf den Bimsbeton aufgetragene teerartige Masse in der heifsen Jahreszeit stellenweise durch die Betonschicht dringt, empfiehlt es sich, die erste Papplage nicht zu kleben, sondern zu nageln und mit einem Drahtnetze zu überziehen oder wenigstens die Bimsbetonschicht zuvor mit dichtem Putze zu überziehen.

Zur Anwendung der Firstoberlichte in der Mitte eines jeden der sieben Längsfelder über das ganze Dach haben die günstigen Erfahrungen geführt, die in den Dresdener Werkstätten damit erzielt sind. Eingehende Untersuchungen und umfassende Proben hatten schon beim Bau jener Anlagen gezeigt, dafs das Satteldach mit dem Firstoberlichte in der Belichtung der darunter liegenden Räume und der in gleicher Richtung aufgestellten Betriebsmittel sowohl hinsichtlich der Lichtstärke als auch der Gleichmäfsigkeit allen anderen Dachformen überlegen ist und dafs kein bemerkbarer Unterschied in der Belichtung der Betriebsmittel durch Lage des Firstlichtes längs oder quer zum Gleise entsteht.

Zahlreiche, durch Kurbelwerke bequem verstellbare, in den Oberlichten angebrachte Klappen und bewegliche Flügel in der ganzen Breite der in den Umfassungswänden angeordneten Fenster sorgen für ausreichende Lüftung der Werkstatt.

Da das Dach und das Dachgespärre in keinem Zusammenhange mit den Umfassungsmauern stehen, waren besondere Vorkehrungen nötig, um die westliche, nur einen Stein starke, bei der später vorzunehmenden Erweiterung der Werkstatt wieder abzubrechende Abschlufswand genügend zu versteifen. An diese sind daher in 1 m Teilung Rundeisenstäbe eingemauert, an denen nach je vier Ziegelschichten Welleneisen als Querversteifungen befestigt worden sind.

*) Patent der Königin Marienhütte in Cainsdorf.

Bei der Ausführung des Daches in Eisen und Beton konnte die Blitzableiteranlage besonders einfach gehalten werden. Unter Wegfall aller Fangstangen ist die Sicherung einfach dadurch bewirkt worden, dafs alle nicht unmittelbar mit einander in Verbindung stehenden Eisenteile durch 6 mm starken Kupferdraht zusammengeschlossen wurden und dafs nach Mafsgabe des Grundwasserstandes an acht Stellen Erdleitungen eingelegt wurden.

Da die Beförderung schwerer und sperriger Teile für gröfsere Werkstätten eine wesentliche Rolle spielt und von ihrer Möglichkeit die Leistungsfähigkeit in hohem Mafse abhängt, wurde die Werkstatt mit:

a) 3 Karrendrehscheiben,
b) 2 Schiebebühnen,
c) 3 schweren und 3 leichten Laufkränen
d) einer Achsversenkungseinrichtung,
e) einer Lokomotivhebevorrichtung versehen.

Die Drehscheiben mit 2,03 m lichter Grubenweite und 32 t Tragkraft sind in eigener Werkstatt unter Verwendung alter Lokomotivreifen als Laufkränze auf Kugellagern hergestellt. (Abb. 6, Taf. V).

Von den Schiebebühnen hat die eine im ausgebauten Felde VI eine Fahrschienenlänge von 10,5 m, die in dem später nach Süden hin fortzusetzenden Felde II eine solche von 11,71 m. Abgesehen von diesem, lediglich die Länge der aufzunehmenden Fahrzeuge betreffenden Unterschiede sind beide Bühnen vollkommen gleich. Die Tragfähigkeit beträgt 80 t. Die Fortbewegung geschieht auf einer vierschienigen, in einer etwa 0,5 m tiefen Grube liegenden Gleisbahn (Taf. I). Die auf der Schiebebühne befestigten Ausfahrschienen stehen 5 mm über den in die Sandsteinfassungen der Gruben eingelassenen, am vordern Ende mit Schutzschienen verlegten Werkstattgleisen, und zwar ist diese Mafsnahme getroffen, um von vornherein der allmälig eintretenden Abnutzung der Laufräder der Bühne Rechnung zu tragen. Mit einer Drehstrom-Triebmaschine von 20 P.S. wird bei 960 Umdrehungen in der Minute eine Geschwindigkeit von 30 m/Min. erreicht. Unter teilweiser Benutzung der für die Vorwärtsbewegung der Schiebebühne dienenden Vorgelege kann die Triebmaschine auch ein Spill zum Heranziehen der nicht unter Dampf stehenden Lokomotiven betreiben. Dafs sich dieses Spill bei jedem Fahren der Bühne mittels elektrischen Antriebes leer mitdreht, ist als belanglos anzusehen. Um unabhängig von etwa eintretenden Störungen in den elektrischen Einrichtungen zu sein, ist nebenher jede Schiebebühne mit einem Handkurbelwerke ausgerüstet, mit dem in unbelastetem Zustande eine Geschwindigkeit von 12 m/Min., in belastetem von 3 m/Min. erzielt werden kann.

Die drei elektrischen Laufkräne von 5 t Tragkraft unterscheiden sich nur in der Spannweite. Diese beträgt bei dem im Drehereifelde angeordneten Krane 17 m, bei dem über den Lokomotivständen des Feldes VII 10,2 m, bei dem im Felde V laufenden 14,0 m.

Der Drehereikran wird von unten, die beiden anderen werden von einem am Hebezeug angeordneten besondern Führerstande aus bedient.

Mit angehängter Höchstlast sind die Geschwindigkeiten:
6 m/Min. beim Heben,
40 m/Min. für die Querbewegung,
45 m/Min. für die Längsbewegung.

Die Geschwindigkeit für das Fahren ist nicht gröfser verlangt worden, weil sonst das Nachlaufen durch die Werkstatt mit Rücksicht auf umherliegende Gegenstände nicht mehr ohne Gefahr möglich ist.

Gegenüber der Teilung der tragenden Säulen von 12,5 m ist zur Erzielung einer möglichst gleichmäfsigen Beanspruchung des Tragwerkes der Achsstand jedes Kranwagens zu 6,25 m gleich der Hälfte der Stützweite der Kranfahrbahn vorgeschrieben.

Die Achsversenkungseinrichtung (Abb. 1, 2 und 4, Taf. V) im Felde III besteht in der Hauptsache aus einem sich unter fünf Ausbesserungständen hinziehenden Kanale, in dem 3,1 m unter Schienenoberkante eine Prefswasserwinde von 5 t Tragkraft und 3,25 m Hub zum Heben und Senken von Radsätzen angeordnet ist.

Die Schienen der über diesem Kanale befindlichen fünf Ausbesserungstände sind auf langen eisernen Pendeln gelagert, so dafs sie nach Entriegelung seitlich zurückgeschoben werden können, um den mit ihren Zapfen oder Kurbeln beiderseitig über das Gleis hinausragenden Radsätzen Durchlafs zu gewähren. Der Querschnitt des Kanales ist bedingt durch die Hauptabmessungen der gröfsten Radsätze und durch die Bauart der Winde, in deren nach unten hängenden Zylinder die als Tragstempel ausgebildeten Prefskolben ausziehbar in einander geschoben sind.

Die Uebersetzung für den elektrischen Antrieb ist so gewählt, dafs eine Kolbengeschwindigkeit von 1,2 m/Min. Handbetrieb mit 1 m/Sek. Kurbelgeschwindigkeit von 0,15 m/Min. erreicht wird. Handbetrieb und elektrischer Antrieb sind derart von einander abhängig, dafs das Einrücken des einen erst nach dem Ausrücken des andern möglich ist. Der Handbetrieb wird nur bei dem letzten Teile des Hubes angewendet, wenn es sich darum handelt, Achssätze mit den auf den Schenkeln liegenden Lagern hauptsächlich in die Achsgabelführung der Fahrzeuge einzubringen. Beim Senken der Last werden die Prefskolben durch das Gewicht des Achssatzes zurückgedrückt, ohne Einwirkung auf Kurbel oder Triebmaschine. Um die Achssätze aus der Grube heraus- und in sie hineinbringen zu können, ist zwischen dem dritten und vierten Stande eine durch ein Geländer gesicherte Aushebeöffnung eingebaut, durch die der über das ganze Arbeitsfeld III fahrende Handlaufkran von 4 t Tragfähigkeit die Achse der Winde abnimmt oder zubringt.

Während die Achswinde in erster Linie dazu dienen soll, einzelne Achsen, namentlich Laufachsen, auszuwechseln, ist durch Anordnung einer Lokomotivhebevorrichtung von 80 t Tragkraft die Möglichkeit gegeben, alle Radsätze eines Fahrzeuges mit einem Male hervorzuheben oder einzubringen.

Diese Hebevorrichtung mit Drehstrom-Triebmaschine von 15 P.S. besteht aus je einem Paare feststehender und fahrbarer Hebeböcke. Die festen stehen über einer Versenkung, so dafs das Betriebsmittel über dem ganz herabgelassenen Quertroge hinwegfahren kann. Die durch einen Stirnradantrieb bewegte Welle trägt eine Kupplung, die es ermöglicht, eines der Paare Hebeböcke allein oder beide zusammen laufen zu lassen. Die Bewegung wird nach den auf der andern Gleisseite stehenden Hebeböcken durch schräg abwärts nach der Grubenmitte gerichtete Wellen und Kegelräder übertragen. Die Hubgeschwindigkeit beträgt hier 180 mm/Min.

Besondere Beachtung verdient auch die gegenüber dem einen der östlichen Zufahrten zur Werkstatt eingelegte Lokomotivwage, die nach Angabe der Verwaltung von Zeidler in Riesa*) gebaut ist und mit der man in bequemer Weise die einzelnen Raddrücke eines Fahrzeuges genügend genau ermitteln kann. Wiederholte Wägungen an Lokomotiven wichen höchstens um $^1/_{900}$ der ganzen Last von einander ab.

Abgesehen von einigen wenigen, der Feinmechanik dienenden Werkzeugmaschinen, die auf der eben genannten Arbeitsbühne fern vom sonstigen Getriebe der Werkstatt aufgestellt sind, sind alle Hülfsmaschinen im Drehereifelde IV untergebracht. Besonders schwere oder auch nicht ständig arbeitende Werkzeugmaschinen haben Einzelantrieb erhalten, die leichteren und nahezu ständig benutzten sind in Gruppen vereinigt worden. Während die zum Antriebe gehörigen Lager und sonstigen Teile des auf der Arbeitsbühne untergebrachten Gruppenantriebes unmittelbar in üblicher Weise an der Wand befestigt sind, mufsten mit Rücksicht auf die Beweglichkeit des eisernen Tragwerkes des Daches für die im Drehereifelde stehenden Gruppen besondere Übertragungsgerüste errichtet werden.

Für alle Antriebe, deren Arbeitsbedarf 3,5 P.S. oder weniger betrug, sind die in Bezug auf Bauart und Handhabung sehr einfachen Kurzschlufsmaschinen beschafft worden. Da die Stromstärke zur Vermeidung von starken Spannungsunterschieden im Leitungsnetze auf höchstens 60 Ampère kommen dürfte, anderseits Messungen von Anlaufstromproben ergeben haben, dafs das Anlaufmoment zuweilen auf das Dreifache des regelmäfsigen Drehmomentes steigt, wurden für Leistungen von 3,5 bis 7,5 P.S. Stufenankermaschinen gewählt, die mit Rücksicht auf ihren selbsttätig in Wirksamkeit tretenden Vorschaltewiderstand ebenso wie die Kurzschlufsmaschinen keines besondern Anlassers bedürfen.

Für höhere Leistungen von 7,5 bis 20 P.S. sind Schleifringanker-Maschinen mit getrennt angeordneten Anlassern zur Anwendung gekommen, doch ist auch hier darauf Rücksicht genommen, dafs das Anlaufmoment sich auf das Dreifache des regelmäfsigen Drehmomentes steigern kann, anderseits aber die Einschaltstromstärke auf höchstens 60 Ampère beschränkt bleibt.

### III. Die Wagenwerkstatt (Abb. 1 bis 5, Taf. VI).

Die Wagenwerkstatt für reichlich 150 Wagen bedeckt in in ihrer jetzigen Ausdehnung eine Fläche von 18000 qm. Sie besteht aus 9 von Norden nach Süden laufenden Feldern, von denen das mittelste, das Schiebebühnenfeld, 22 m, die andern 13 m Breite aufweisen. Die Säulenentfernung entlang den Schiebebühnengleisen beträgt 12,0 m. Der First des nach beiden Seiten mit 1 : 30 geneigten Daches liegt in Reihe 6.

*) Organ 1906, S. 73.

Das Dach besteht ähnlich dem der Lokomotivwerkstatt aus einer glatten Decke aus 5 bis 7 cm starkem Bimsbeton mit Eiseneinlage.

Zur Ablenkung und geschlossenen Abführung des Wassers erhielt das Dach unterhalb der Oberlichtfüfse eine Querneigung von 1 : 5 bis 2 : 11. In den so gebildeten Mulden wird das Wasser ohne Verwendung besonderer Rinnen dem Abfallrohre zugeführt. Im Gegensatze zum Dache der Lokomotivwerkstatt, das den wagerechten Kräften vom Firste aus nach der einen oder andern Seite hin ausweichen kann, arbeitet hier die Überdachung als eine einzige zusammenhängende Fläche. Hierbei haben die festen Firstsäulen der Reihe 6 und die beiden, das Schiebebühnenfeld eingrenzenden Reihen 2 und 4 alle wagerechten Kräfte aufzunehmen, während alle übrigen Stützen als Pendelsäulen mit kugelförmigen Berührungsflächen ausgebildet sind, also den wagerechten Bewegungen in beliebiger Richtung nachzugehen vermögen (Taf. I). Die Eindeckung ist auch hier als dreifaches Klebedach zur Ausführung gekommen.

Die zum Betriebe erforderlichen Hülfswerkstätten, nämlich die Holzbearbeitungswerkstatt, die Sattlerei, die Lackiererei und der daran anschliefsende Trockenraum sind, sofern sie eines besondern Abschlusses bedürfen, als Einbauten behandelt, oder in den zur Aufnahme der Schreibstuben an der Westseite vorgelegten Anbauten mit untergebracht worden, wie die Klempnerei, die Werkzeugschlosserei und die Feintischlerei. Die Wände der Einbauten sind auf besonderen Betonschwellen der Mischung 1 : 6 : 8 in Ziegelmauerwerk unter Verwendung von Zementmörtel 1 : 3 aufgeführt, und zwar die ohne Tore mit 1 Stein, die mit Toröffnungen mit $1^1/_2$ Stein Stärke. Bei allen 1 Stein starken Mauern, die in der Flucht einer Säulenreihe stehen, sind die Wände zur Wahrung der freien Beweglichkeit der Dachsäulen nischenartig um diese herumgeführt. Aus eben diesem Grunde sind die Abschlufswände auch nicht bis unmittelbar an das Dach herangeführt worden, der obere Abschlufs ist vielmehr durch einen 24 mm starken, kiefernen Bretterverschlag, durch sogenannte Holzschürzen, gebildet worden. Diese Schürzen sind an das Eisenwerk angeschraubt und mit ihrem freien untern Ende in eine mit Sand gefüllte, auf das Kopfende der Ziegelmauer aufgebrachte Rinne hineingeführt, wo sie einen ausreichenden Abschlufs bilden, der Bewegung des Daches aber nach jeder Richtung hin folgen können (Taf. I).

Zur Vorbereitung der Erweiterung ist die östliche Umfassungswand auf eine Länge von 107 m aus Eisengerippe mit 1 Stein starkem Ziegelaussatze in verlängertem Zementmörtel 1 : 1 : 5, jedoch ohne Verstärkungen oder Pfeiler ausgeführt worden. Während die 4 Stein starken Pfeiler in den Binderachsen der Westwand noch eine Verstärkung erfahren haben, um die Lager der Dachbinder aufnehmen zu können, konnte diese schwache Ostwand nicht zum Tragen des Daches benutzt werden. Die Binder mufsten daher hier auf eine, entlang der Wand aufgestellte Säulenreihe gelegt werden. Diese Säulen haben gleichzeitig unter Vermittelung eines wagerechten Windträgers den auf die schwache Wand wirkenden Winddruck aufzunehmen und ihn nach den festen Säulen zu übertragen.

Da die Zugänglichkeit von unten bei der Ausbesserung von Wagen nicht in dem Mafse erforderlich ist, wie bei Lokomotiven, so sind in der Wagenwerkstatt im Ganzen nur 25 Arbeitsgruben angeordnet, und zwar vier in der Lackiererei je 45 m, die elf übrigen 48 m lang. Abgesehen von diesen und einigen weiteren, durch den Einbau von Werkzeugmaschinen bedingten Vertiefungen weist der Fufsboden keine Unterbrechungen auf. Die Schiebebühne ist unversenkt ausgeführt, sie läuft also nicht in einer Grube, sondern auf einer sechsschienigen, ohne Unterbrechung quer zu den Werkstattgleisen in deren Höhe liegenden Fahrbahn (Taf. I). Die Fufsbodenbefestigung besteht in der Hauptwerkstatt aus 12 cm starkem, auf einer magern Betonschicht 1 : 9 : 12 ruhenden Holzstöckelpflaster. Die Lackiererei und die Sattlerei haben Steinzeugplatten in Zementmörtel 1 : 3, der Trockenraum hat aufgerauhten Asphaltfufsboden erhalten.

Als besondere, der schnellen Ortsveränderung schwerer Teile dienende Ausrüstung sind aufser der bereits genannten Wagenschiebebühne noch eine Ueberladevorrichtung für Schmalspurfahrzeuge, eine elektrisch betriebene Drehgestellhebevorrichtung von 7,5 t und eine Wagenkastenhebevorrichtung von 40 t Tragkraft zu nennen.

Die Fahrgeschwindigkeit der Schiebebühnen von 17,6 m Länge und 45 t Tragfähigkeit beträgt 40 m/Min., die Hubgeschwindigkeit des Drehgestellkranes und der Wagenkastenhebevorrichtung 260 mm/Min.

Abgesehen von den in der Holzbearbeitungswerkstatt stehenden Maschinen sind alle Hülfsmaschinen in der Hauptwerkstatt unmittelbar aufgestellt, und zwar reihen sie sich, zum gröfsten Teile in einem Gruppenantriebe zusammengefafst, entlang der südlichen Umfassungswand zwischen den Säulenreihen F und K an einander, während die schwereren, mit Einzelantrieb versehenen Maschinen in einem Abstande von etwa 5 m davor stehen. Zur bequemen und sichern Zustellung der Radsätze an die Drehbänke sind unter Verwendung alter Bremszylinder Prefslufthebezeuge vor den Arbeitsmaschinen angeordnet. Die Erzeugung der Prefsluft erfolgt in der der Wagenwerkstatt gegenüber liegenden Wagenschmiede unter Verwendung einer alten Lokomotivluftpumpe und eines alten Lokomotivkessels als Speicher.

### IV. Die Hülfswerkstätten und Nebenanlagen.

(Plan Tafel I und II.)

Die beiden Schmieden, eine der Wagenwerkstatt, eine der Lokomotivwerkstatt gegenüber, sind in Bezug auf Gestaltung, Ausführung und Einrichtung fast gleich, jedoch beträgt die lichte Breite der Wagenschmiede nur 14 m, die der Lokomotivschmiede reichlich 23 m, daher liegt das von der einen Schmalseite zur andern durchführende Fördergleis in der Wagenschmiede in der Mitte des Gebäudes, in der Lokomotivschmiede etwas neben der Mitte. Die Dächer sind in der Neigung 1 : 2 mit hölzernen Sparren ausgeführt. Den in der Ebene von Leipzig starken Winddrücken ist durch Einbau kräftiger Windverbände und durch Verankerung des Daches mit den Umfassungsmauern Rechnung getragen. Die Eindeckung ist mit Dachziegeln auf Lattung als Kronendach erfolgt, um durch diese hoch ausfallende Anordnung über der Werkstatt einen möglichst grofsen Luftraum zu erzielen. Zur Abführung der

in den Schmieden auftretenden Rauchgase und zur Kühlung ist auf dem First ein Dachreiter mit Holzstäbchen- oder Klappenverschlufs in den lotrechten Wänden aufgesetzt. Auch in die Abdeckung dieses Reiters sind verstellbare Luftklappen eingebaut. Um die der Erkältung besonders stark ausgesetzten Feuerschmiede nach Möglichkeit vor Zugluft zu schützen, laufen hinter jedem der zweiflügeligen Einfahrtstore, deren Oeffnen und Festlegen des hohen Gerüstes wegen längere Zeit beansprucht, je ein hölzernes, leicht bewegliches Schiebetor, und überdies sind alle übrigen Türen durch Vorbauten mit Windfängen geschützt. Abgesehen von je einem in der Mitte jeder Schmiede aufgemauerten runden Schmiedeherde sind alle übrigen Feuer in Schmiedeeisen hergestellt. Bislang sind die Schirme doppelwandig mit schlecht leitender Zwischenlage hergestellt, um die Wärmestrahlung zu mindern. Da dies nicht den gewünschten Erfolg hatte, wurden hier alle Feuerschirme mit einem feuersichern Füllsel ausgelegt. Diese Mafsnahme erfordert für ein einfaches Feuer etwa 8 M., für ein doppeltes 15 M. und hat sich als wirksam erwiesen, auch haben sich in 18 Betriebsmonaten noch keine Schäden gezeigt. Um keine quer durch die Schmiede gehenden Rauchabführungskanäle zu erhalten, sind für jede Schmiede zwei 21 m hohe Schornsteine errichtet, jede Schmiede besitzt demnach zwei vollkommen getrennte Sammel-Rauchabführungen. Alle an der Wand liegenden Einzelstränge mit Querschnitten von 35 × 35 cm und mehr sind in Ziegelmauerwerk auf eisernen Kragstücken, alle übrigen in Eisenbeton hergestellt und, soweit erforderlich, an den Dachbindern aufgehängt. Um diese Kanäle vor vorzeitigem Abbrande oder chemischer Zersetzung zu schützen, sind die Wandungen mit einer 1,5 cm starken Asbestzementschicht geputzt, die Kanalhälse aber, in der die eisernen Anschlufsstücke der Feuer eingeschoben sind, ganz in Asbestzement hergestellt worden. Die aufserhalb der Gebäude von der Umfassungsmauer bis zu den Schornsteinen führenden, etwa 90 × 80 cm im Lichten weiten Hauptkanäle sind zum Schutze gegen Wärmeverluste und um sie vor dem Eindringen von Regenwasser zu sichern, mit Gipsdielen umkleidet und mit Dachpappe umwickelt.

Der Wind für die Feuer wird in beiden Schmieden durch ein Rootsgebläse mit Triebmaschine von 5 P.S. erzeugt. Um das bei derartigen raschgehenden Gebläsen nicht zu vermeidende Geräusch zu dämpfen, ist die Winderzeugungsanlage der Lokomotivschmiede in einem Kellerraume, die der Wagenschmiede in einem doppelwandigen hölzernen Verschlage untergebracht.

Die Befestigung des Fufsbodens in den Arbeitsräumen der Schmieden ist durch Einbringung einer etwa 13 cm starken Lehmtenne, mit Zusatz von Eisenfeilspänen, kleingehacktem Stroh und Rindsblut, besonders fest gemacht.

Zur Abhaltung der Erschütterung der Dampfhammerschläge vom Mauerwerk ist die Untermauerung der Hämmer bis unten 0,5 m breit in einem Graben mit Gerberlohe umstampft.

Zur Vornahme der Kupferschmiedearbeiten und der erforderlichen Wiederherstellungen an den Feuerrohren dient eine besondere, der Lokomotivwerkstatt gegenüber liegende Werkstatt von 350 qm Bodenfläche. Um die Verunreinigung der Luft durch den beim Entfernen des Kesselsteines von den Röhren entstehenden Staub zu vermeiden, ist an der südlichen Umfassungsmauer ein Brettverschlag für die Feuerrohrreinigungsmaschine errichtet. In unmittelbarer Nähe dieses Schuppens ist ein Wagenkasten aufgestellt, der an die Dampfheizungsanlage des Werkstättenbahnhofes angeschlossen ist, und in dem die den Maschinen entnommenen, nassen Rohre gestapelt und getrocknet werden.

Die Räderwerkstatt besteht aus zwei durch eine mit Schiebetoren versehene Zwischenwand getrennten Haupträumen und einem Anbaue. In dem östlichen, erweiterungsfähigen Teile sind die zur Neubereifung von Radsätzen erforderlichen Drehbänke, eine Wasserachspresse und eine Reifenkaltsäge untergebracht, während in dem angrenzenden Raume aufser dem Reifenhammer nur die Reifenfeuer stehen. Die Abgrenzung ist vorgenommen, um die beim Anwärmen der Reifen entstehende Wärme und den Lärm des Sprengringeinhämmerns von den anderen Arbeitsräumen abzuhalten. Das für das Aufund Abziehen erforderliche Heizgas wird in dem der Räderwerkstatt angefügten Neubaue als Dowsongas erzeugt.

An der Südseite der Werkstatt sind Aufstellungsgleise für etwa 200 Achssätze angelegt. Der Platz vor der Nordseite wird als Stapel für Reifen verwendet; zu diesem Zwecke ist er abgepflastert und mit Reifenständern aus Altschienen ausgerüstet. Um schnelles Abladen der einlaufenden Eisenbahnwagen zu ermöglichen, sind über dem Platze Laufkräne von 1 t und 0,5 t Tragfähigkeit errichtet.

Ursprünglich war beabsichtigt, für jede der beiden Abteilungen ein Kesselhaus zu bauen; das für die Wagenabteilung bestimmte ist aber vorläufig weggelassen, das ganze Gebiet wird von einer einzigen Stelle aus mit dem erforderlichen Dampfe versorgt, weil für die Dauer des ersten Ausbaues ebensoviel Kesselfläche erforderlich ist, wie später beim Vollausbaue für die Lokomotivabteilung allein, so dafs also das eine Kesselhaus gleich im endgültigen Umfange ausgeführt werden konnte.

Zur Dampferzeugung dienen vier Cornwall-Röhrenkessel mit gemeinschaftlichem Dampfraume von je 150 qm Heizfläche und 8 at Überdruck. Da der für die Beleuchtung und die Triebmaschinen erforderliche Strom aus einem besondern, gemeinsam für alle Bahnhofsanlagen in Leipzig errichteten Kraftwerke entnommen wird, so wird Dampf nur gebraucht: für Probezwecke, für die Abkochereien, für die Dampfhämmer, für die Heizung der Werkstätten und das warme Genufs- und Waschwasser. Das Verwaltungs- und das Lager-Gebäude haben eine besondere Niederdruckdampfheizung erhalten, sind also an das allgemeine Hochdruckdampfnetz nicht angeschlossen.

Jeder einzelne Dampferzeuger ist mit je einem Überhitzer ausgerüstet, dessen äufsere Überhitzerfläche 26,5 qm beträgt und ausreicht, den Dampf um 80 ° C. zu überhitzen. Die Rauchgase werden in einem 50 m hohen, oben 2,0 m im Lichten weiten Schornstein geführt. Der vor den Kesseln unterhalb des Fufsbodens sich hinziehende, begehbare Aschekanal, der vom Kesselhause aus durch eine Treppe zugänglich ist, mündet an seinem westlichen Ende in einen Lüftungschornstein, an dem entgegengesetzten Ende in einen aufserhalb des Gebäudes angelegten, abgedeckten Schacht, aus dem die Aschenkarren mit einem darüber stehenden Drehkran her-

ausgehoben werden. Zur Erleichterung der Zuführung des Heizstoffes auch in Talbot-Wagen ist entlang der Kesselhaus-südseite ein brückenartiges Gerüst errichtet, dessen östliches Auflager mit der nach 1 : 40 geneigten Auffahrrampe weit genug nach Osten verschoben sind, um bei der Erweiterung des Kesselhauses unverändert bleiben zu können. Der Höhenunterschied beträgt 3 m. Die Stärke des Gerüstes genügt zur Aufnahme auch einer Lokomotive. Die unter dem Schüttgerüste durch Einziehen von Zwischenwänden gebildeten Bunker sind mit dem Kesselhause durch Öffnungen verbunden. Das vorgefundene Wasser war als Trinkwasser gut, für die Kesselspeisung aber zu hart, deshalb ist eine Reinigung nach dem Kalk-Soda-verfahren eingerichtet, das in der Stunde 5 cbm liefert.

In einem anschliefsenden Anbaue ist noch eine Abkocherei eingerichtet, in der unter Verwendung von durch Dampf erhitzter Lauge mit Öl oder sonstigen Verunreinigungen beschmutzte Teile gesäubert werden. Dieser Abkocherei schliefst sich das Arbeiterbad an, das aus vier Wannenbädern, zwölf Brausezellen und einem gesonderten Kleidertrockenraume besteht. Das Badewasser wird durch einen mit abgespanntem Kesseldampfe gespeistem Warmwasserbereiter gewärmt. Eine zweite Abkocherei befindet sich noch in dem zur Wagenabteilung gehörigen, gegenüber der Westseite der Wagenwerkstatt liegenden Nebengebäude, in dem aufser einem Umformraume für die elektrische Anlage noch eine Entseuchungsanlage für Polstermöbel, eine Lagerausgiefserei, sowie eine Farbenreiberei untergebracht sind. Während in der zuerst angeführten Abkocherei die daselbst über den Bottichen entstehenden Dämpfe durch einen elektrisch betriebenen Sauger sowie durch eine Anzahl Holzlattengitter im Dache abgeführt werden, sind in der zweiten Abkocherei über den Bottichen Schlote mit »Aeolus«-Dunstsaugern angebracht. Um die mit Verunreinigungen aller Art, namentlich mit Ölrückständen durchsetzten Abwässer nicht ohne weiteres in das Kanalnetz zu führen, ist für jede einzelne Anlage eine Klärgrube (Abb. 5, Taf. V) gebaut. Die an dem einen Ende eintretenden Schmutzwässer werden durch eingebaute Holzwände gezwungen, unter Vornahme einer Richtungsänderung durch Koksfilter zu gehen, setzen dabei die schwereren Verunreinigungen als Schlamm nach unten ab, während das Öl schwimmt und abgeschöpft werden kann, in keinem Falle aber durch den tief einlaufenden Ablafs in den Kanal gelangt. Die in Zementbeton 1 : 6 : 8 hergestellte und mit Asbestzement geputzte Grube ist durch ein eisernes Geländer umgeben, aber der aufsteigenden Dämpfe wegen nicht abgedeckt. Die Ausrüstung der Holztrockenanlage umfafst:

1. eine Hochdruckdampfheizung, die die von aufsen durch besondere Einfallschächte eintretende Frischluft erwärmt;
2. eine aus Klappeneinsatzbrettern bestehende Vorrichtung, die der angewärmten Luft einen ganz bestimmten Weg durch die zum Trocknen eingestapelten Bretter anweist;
3. einen elektrisch betriebenen Lüfter, der die mit Wasser gesättigte Luft absaugt, und der zutretenden Aufsenluft den Weg ebnet;
4. einige Mefsvorrichtungen, die Aufschlufs über Wärme und Feuchtigkeitsgehalt der Luft geben.

Das Vorratlager besteht aus einem in Beton aufgeführten feuersichern Ölkeller, einem Bretter-, einem Beschläge-, einem Holzkohlen-Schuppen, sowie dem eigentlichen, beinahe 1000 qm überdeckenden Lagergebäude, und ist mit den dazwischen liegenden Lagerhöfen durch einen besondern Zaun abgeschlossen. Das Hauptgebäude liegt mit seinen beiden Langseiten unmittelbar an Zufuhrgleisen, von denen aus bequemes Überladen der Güter unter Benutzung vorhandener Wanddrehkräne möglich ist, während die Ortsveränderung im Innern durch einen elektrischen Aufzug und einige Laufkatzen bewirkt wird. Das Dach ist in Eisen auf eisernen Säulen aus Pfetten auf eisernen Unterzügen hergestellt. Zwischen den Pfetten ist eine 6 cm starke Bimsbetondecke mit Eiseneinlage in die Neigung 1 : 14 eingebracht, die mit Doppelklebepappe belegt ist. Die Fufsböden ruhen allenthalben auf 10 cm starken Eisenbetondecken zwischen I-Trägern für 500 kg/qm Nutzlast. Der Minderung der Feuersgefahr wegen findet die Erwärmung der Verwaltungs- und Stapelräume durch eine im Keller untergebrachte Niederdruckdampfheizung statt, aufserdem ist das Lagergebäude noch mit einer Feuermeldeanlage versehen. Diese besteht aus einer Reihe von einzelnen Feuermeldern, die in den Stromkreis einer aufsen angebrachten Lärmglockenanlage eingeschaltet sind. Die Feuermelder selbst beruhen auf Ausdehnung von Metall und schliefsen den Stromkreis, wenn die gewöhnliche Wärme um 30° überschritten wird.

Abseits von den Werkstätten liegen, unmittelbar am Haupteingange das Verwaltungsgebäude, die Gastwirtschaft mit dem Arbeiterspeisesaale und beiden gegenüber fünf Doppelwohnhäuser für 150 Arbeiterfamilien und ein Beamtenwohnhaus.

### V. Die Wasserversorgung (Abb. 6, Taf. VI).

Um die Bewohner dieser Häuser, den Werkstättenbahnhof und den angrenzenden Verschiebebahnhof mit Wasser zu versorgen, ist ein mit seiner Oberkante 21,5 m über dem Fufsboden liegender Hochbehälter von 400 cbm Inhalt aufgestellt, die durch eine Mammutpumpenanlage*) gespeist wird. Die Mammutpumpen heben das Wasser mittels Einblasens von Luft in einen gemauerten Brunnen, von wo es durch die auch die Prefsluft liefernde Borsig-Druckpumpe angesaugt und hochgedrückt wird. Durch diese Anordnung ist die Möglichkeit gewahrt, auch unmittelbar in die Verteilungsleitung zu drücken, wenn der Behälter gereinigt wird. Um gegebenen Falles die in den Rohrbrunnen eingebauten Luft- und Wasserrohre herausziehen zu können, ist die Brunnenabdeckung aus Beton in der Mitte auf eine Fläche von 0,6 × 1,0 m durch eine leicht herauszunehmende Luxfer-Prismenverglasung ersetzt worden. Beschafft wurden zwei gleiche Pumpensätze, von denen jeder 45 cbm/St. zu fördern vermag. Beide Prefspumpen werden, abgesehen von der Wasserförderung, auch noch zur Erzeugung der für die Lokomotivwerkstatt erforderlichen Prefsluft mit benutzt.

### VI. Die Beschaffung des elektrischen Stromes

Die Erzeugung des elektrischen Stromes geschieht in einem eigenen, im Bogendreiecke bei Connewitz**), dem Verbrauchsmittelpunkte, errichteten Elektrizitätswerke. Als Strom-

*) Organ 1907, S. 239.
**) Organ 1906, Tafel XVIII.

erzeuger werden zwei Dynamomaschinen mit Dampfturbinen von Brown-Boveri-Parsons von 1000 P.S. benutzt, von denen eine in Bereitschaft steht. Von hier aus wird der Strom von 8000 Volt einmal in einer Hochspannungsfreileitung aus drei je 50 qmm starken, an eisernen Masten aufgehängten Kupferdrähten, zum andern unterirdisch in einem entsprechend starken Kabel mit Eisenbandverstärkung als Bereitschaftsleitung nach einer vor dem Verschiebebahnhofe liegenden Hauptschaltestelle geführt. Hier mündet jede der beiden, von einander unabhängigen Leitungen an einer Sammelschiene, von der der Strom entweder dem Kabel oder der Freileitung oder beiden zusammen entnommen und weitergeleitet werden kann. Von diesen Sammelschienen zweigen je zwei, noch Strom von 8000 Volt Spannung führende Leitungen nach den beiden innerhalb des Werkstättenbereiches liegenden Schalt- und Umform-Häuschen ab. Jede der Umformstellen, je eine für die Lokomotiv- und Wagen-Abtheilung, enthält drei Umformer für Licht und Kraft. Nach der Umformung beträgt die Spannung für Licht 115, für Kraft 220 Volt.

### VII. Kosten der Anlage.

Die ganze Werkstättenanlage ist zu 4 690 850 M. veranschlagt, der Anschlag hat überall für die Kostendeckung ausgereicht.

Die Verteilung der Kosten auf die verschiedenen Teile der Anlage geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

| Baulichkeit | Umgrenzte oder bebaute Fläche in qm | Überdeckter Raum in cbm | Herstellungskosten ohne innere Ausrüstung in M | Preis für 1 qm bebaute Fläche in M | Preis für 1 cbm überbauten Raum in M | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Werkstätten-Bahnhof | 362000 | — | 4690850 | 12.95 | — | — |
| 2. Lokomotiv-Werkstatt: | | | | | | |
| a) ohne die niedrig gehaltenen Anbauten | 10792 | 101810 | 637314 (601763) | 59,05 (55,76) | 6,26 (5,91) | Die unterstrichenen Zahlen beziehen sich auf die Kosten einschliefslich des im Gebäude liegenden Oberbaues, die eingeklammerten Werte auf die Ausführung ohne Oberbau. |
| b) mit diesen | 11124 | 104078 | | 57,29 (54,09) | 6.12 (5.78) | |
| 3. Wagen-Werkstatt: | | | | | | |
| a) ohne Anbauten | 18000 | 139950 | 850000 (795500) | 47,22 (45,96) | 6,07 (5,93) | |
| b) mit Anbauten | 18495 | 143407 | | 44,20 (43,01) | 5,68 (5,55) | |
| 4. Kesselhaus mit Bad: | | | | | | Die Kosten der Dampfkesseleinmauerung sind nicht mit inbegriffen. Sie betragen 13700 M für 4 Kessel von je 150 qm Heizfläche. |
| a) Hauptgebäude | 368,44 | 3468,86 | 15042,87 | 40,83 | 4,34 | |
| b) Anbauten, Bad, Ausgiefserei | 275,31 | 1416,47 | 14608,44 | 53,06 | 10.31 | |
| c) Vorliegende Kohlenbunker | 111.76 | 352,6 | 1632.46 | 14.61 | 4,73 | |
| d) Dampfschornstein | — | — | 10222,60*) | — | — | *) also 190,18 M für einen steigenden Meter. |
| 5. Räderwerkstatt | 483 | 3617 | 29528,30 | 61,14 | 8,16 | — |
| 6. Kupferschmiede und Feuerrohrwerkstatt | 326,11 | 2512,68 | 1474,47 | 45,20 | 5,87 | — |
| 7. Lokomotiv-Schmiede: | | | | | | |
| a) Hauptgebäude | 615,44 | 4320,39 | 31595 | 51,34 | 7.31 | |
| b) Anbauten | 42,56 | 201,52 | 2100 | 49,34 | 10.42 | |
| c) 2 Schornsteine dazu | — | — | 3671,71*) | — | — | *) 72 M für einen steigenden Meter. |
| 8. Wasserturm | 67.80 | 1477,00 | 20907.16 | 308,37 | 14.15 | — |
| 9. Vorratlager | 942,53 | 10504,50 | 88948.20 | 94,37 | 8,47 | — |
| 10. Bretterschuppen | 540,00 | 2441 | 7834,37 | 14,58 | 3,21 | — |

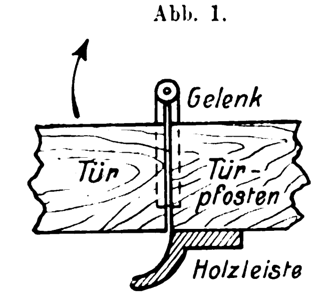
## Schutzvorrichtung an Eisenbahnwagentüren.

Von **M. Messer**, Ingenieur der schweizerischen Bundesbahnen in Zürich.

Bekanntlich legen die Reisenden die Hände beim Ein- und Aussteigen oder auch während der Fahrt oft in die zwischen einer Wagentür und deren Pfosten befindliche Spalte und tragen bei Bewegungen der Tür dann oft schwere Verletzungen davon, für die die Verwaltungen haftbar gemacht werden.

Zur Verhütung derartiger Unfälle werden auf Verlangen der Aufsichtsbehörden die Wagentüren mit Schutzvorrichtungen versehen. Die bekannteste und einfachste besteht aus einer seitlich neben der Türspalte angebrachten, stark vorspringenden Holzleiste (Textabb. 1) oder einem mit Plüsch überzogenen Blechstreifen.

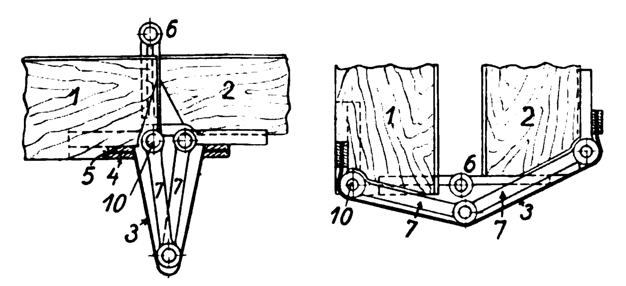
Abb. 1.




Mit diesen wird jedoch oft nur erreicht, dafs sich die Reisenden gelegentlich daran halten, statt in die Türspalte selbst zu greifen, ein zufälliges Hineinlangen kann sie aber nicht verhindern.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, ist vom Verfasser vor ungefähr 18 Monaten eine neue Fingerschutzvorrichtung in Vorschlag gebracht worden. Sie besteht aus einem, die Türspalte auf ihrer ganzen Länge vollständig überdeckenden Schutzbande 3 (Textabb. 2) aus Leder, Segeltuch oder ähnlichem Stoffe, das

Abb. 2.




sowohl an der Tür 2, als auch am Pfosten 1 mit Metallleisten 4, 5 befestigt ist. Durch einen lotrechten Rundstab 9 wird das Schutzband in jeder Lage der Türe von der Spalte ferngehalten und gespannt. Den Stab selbst tragen zwei Gelenkpaare 7, die ihn beim Öffnen und Schliefsen der Türe zwangläufig gleichgerichtet zur Spalte bewegen.

Die Schutzvorrichtung eignet sich sowohl für die schweren Türen der D-Wagen, als auch für leichtere der Ortsverkehr-Wagen; sie ist bis jetzt in drei Gröfsen, »A«, »B« und »C«, hergestellt worden, »A« für Stirnwandtüren von Wagen mit offenen Endbühnen, »B« für Seitentüren und Doppeldrehtüren von D-Wagen und »C« für Zwischenwandtüren.

Damit die Schutzvorrichtung den Anforderungen des Eisenbahnbetriebes Genüge leisten kann, ist bei ihrer Durchbildung auf Haltbarkeit, Einfachheit und leichte Auswechselbarkeit der Bestandteile Rücksicht genommen. Mit der Zeit erlahmende, federnde Teile fehlen. Die Bewegung der Schutzvorrichtung geschieht zwangläufig mit der Bewegung der Tür. Die Wirkung ist daher durchaus sicher.

Das der Abnutzung und Beschmutzung am meisten ausgesetzte Schutzband läfst sich einfach und billig ersetzen; es kann auch gewaschen und wieder verwendet werden.

Damit die ganze Schutzvorrichtung ein gefälliges Aussehen erhält, ist das Schutzband in Bezug auf Stoff und Farbe der innern Ausstattung des Wagens anzupassen.

Als Hauptvorteil dieser neuen Schutzvorrichtung ist hervorzuheben, dafs sie die gefährliche Türspalte von oben bis unten in jeder Stellung der Türe stets vollständig überdeckt. Sie

Abb. 3.

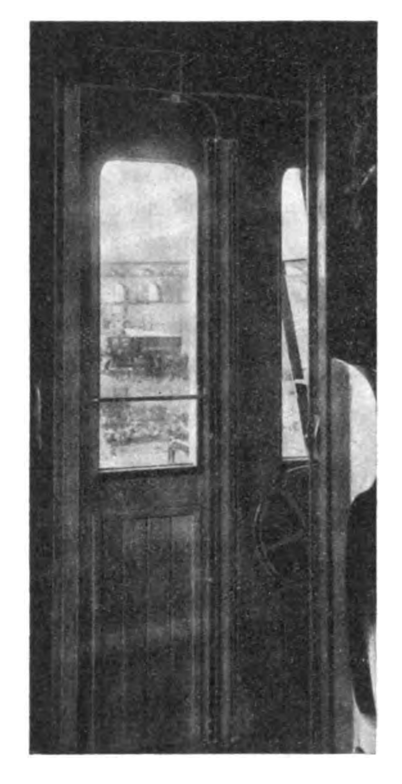
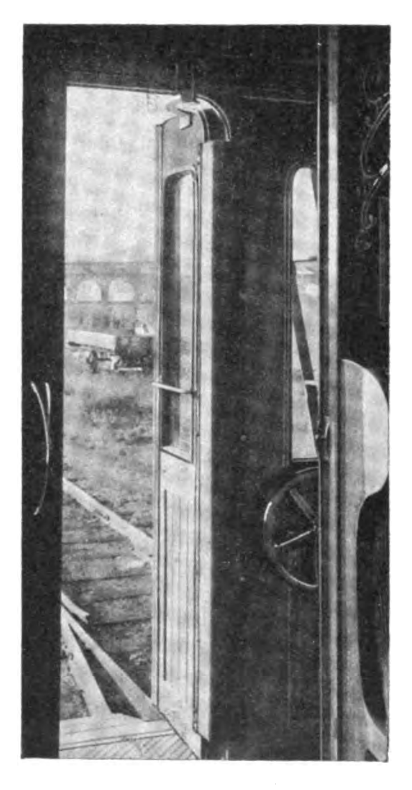


Abb. 4.



macht dadurch das Eindringen von Fremdkörpern unmöglich und verhütet auch das Einklemmen der Kleider der Reisenden, sowie deren Beschmutzung an den geschmierten Türbändern und den beschmutzten Innenflächen der Türspalten.

Textabb. 3 und 4 zeigen die Schutzvorrichtung an einer Drehtür im Faltenbalgrahmen eines D-Wagens in geschlossenem und geöffnetem Zustande der Tür.

Die neue Schutzvorrichtung ist seit längerer Zeit bei den schweizerischen Bundesbahnen und einigen schweizerischen Nebenbahnen an zusammen 174 Türen in Gebrauch. Hier hat sich gezeigt, dafs sie den leichten Gang der Türen in keiner Weise beeinträchtigt und wegen geringen Raumbedarfes auch dem Ein- und Aussteigen der Reisenden nicht hinderlich ist.

# Verbesserung der Schienenstöfse mittels alter unbrauchbarer Schienen.

Von **R. Bassel**, Regierungs- und Baurat in Deutsch-Eylau.

Die Laschenverbindungen an den Schienenstöfsen des Oberbaues dienen drei Zwecken:

1. Der Verhinderung seitlicher Verschiebung der Schienenköpfe gegeneinander;
2. der Übertragung eines Biegungsmomentes zur Verteilung des Raddruckes von der Stofsschwelle auf eine gröfsere Anzahl Schwellen und der Verhinderung lotrechter Bewegungen der Schienenköpfe gegeneinander;
3. der Vermittelung der Längenausdehnung bei Wärmeänderungen.

Die beiden letzten Bedingungen sind trotz aller Verbesserungen der Bauart des Stofses unvereinbar, und die besonderen Stofsunterhaltungsarbeiten erfordern über die durchschnittlichen Aufwendungen hinaus einen Mehraufwand von 16,7 % bis 20 % der Unterhaltungskosten, also bei 600 M/km 100 bis 120 M/km, je nachdem die Laschen neu oder abgenutzt sind.

Werden die Laschenschrauben so fest angezogen, dafs die Reibung der Anschlufsflächen kein Gleiten gestattet, so tritt bei Erwärmung Längsdruck auf und dadurch wohl gar Verwerfung, während bei starker Kälte durch die Zugspannung Schienenbrüche entstehen. Die beabsichtigte Ausgleichung von Wärmewirkungen tritt also nicht ein.

Sind die Laschenschrauben aber nicht fest angezogen, so wird kein Biegungsmoment übertragen, da die schrägen Anschlufsflächen der Laschen dann an den Schienen gleiten und sich abnutzen, sobald eine Last über den Schienenstofs rollt.

Wenn sich ein Rad über der Stofsschwelle befindet, tritt eine Mehrbelastung ein, hierdurch ein tieferes Eindrücken in die elastische Bettung und die Häufung der Notwendigkeit der Stopfarbeit an den Stöfsen.

Um diesen Übelstand zu beseitigen, kann man den Stofslaschen die Übertragung des Biegungsmomentes von Schiene zu Schiene abnehmen und die Einzellast der Stofsschwelle auf eine Anzahl Schwellen verteilend dieselben Belastungsverhältnisse für das Kiesbett an den Stöfsen erreichen, wie in der Mitte der Schiene.

Zu dem Zwecke empfiehlt es sich, die Stofsschwelle mittels Schwellenschrauben an zwei Trägern aufzuhängen, die genügende Länge haben, um die Last der Stofsschwelle auf eine genügende Anzahl Schwellen zu verteilen. Diese Träger können auf der Innenseite der Schienen verlegt werden und bilden dann eine Art Zwangschiene am Stofse, oder auf der Aufsenseite und können hier noch zur kräftigen Abstützung der Schienen gegen seitliche Beanspruchung dienen. Zur Erläuterung mögen zwei Beispiele dienen.

Der Fall mag vorliegen, dafs alter, schwacher, abgenutzter Oberbau von 7,5 m langen Schienen von etwa 30 kg/m Gewicht durch 15 m Oberbau Nr. 8b ersetzt werden soll. Die Hälfte der alten Schienen sei noch brauchbar, die andere unbrauchbar. Beim Verkaufe als Altschienen würden diese etwa 80 M/t einbringen.

Verwendet man diese unbrauchbaren Schienen zur Stofsverstärkung, so würden die Kosten für 1 km Neugleis betragen:

$$\frac{500 \,.\, 30 \,.\, 2}{1000} \, 80 = 2400 \text{ M},$$

**oder bei 4 % Verzinsung, da keine Abnutzung stattfindet, 96 M im Jahre. Die Belastung der Stofsschwelle würde auf zwölf Schwellen verteilt (Textabb. 1 bis 3), die Mehrarbeit an den Stöfsen mit 120 M erspart und erheblich ruhigeres Fahren erzielt. Enthielte das alte Gleis 9 m lange Altschienen, so können diese zu 4,5 m langen Stofsverstärkungsschienen**

Abb. 1.

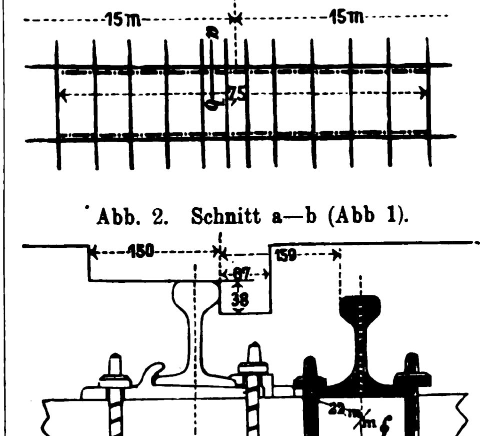
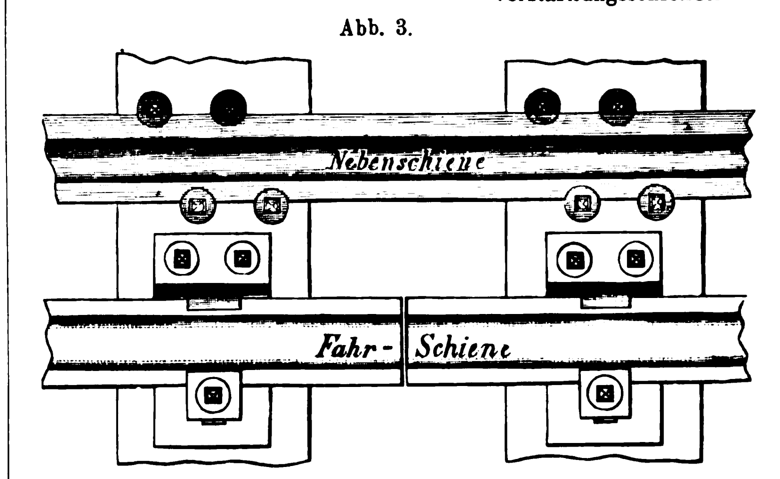



Abb. 2. Schnitt a—b (Abb 1).

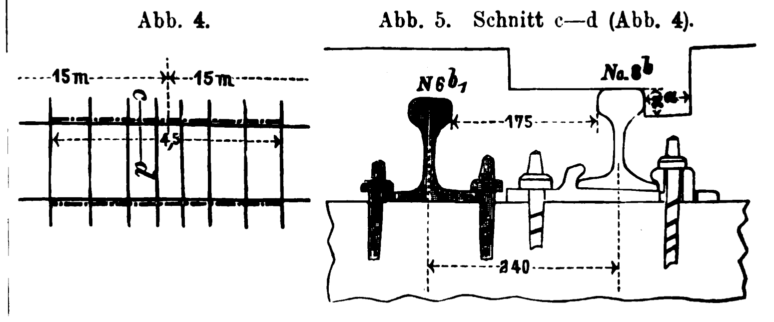
Abb. 3.




**zerschnitten werden. Die Mehrkosten würden bei 10 % Abnutzung der Altschienen betragen**

$$\frac{2 \,.\, 1000 \,.\, 4{,}5 \,.\, 30}{15 \,.\, 1000} \, 80 \, \frac{4}{100} = 57{,}6 \text{ M (Textabb. 4 und 5).}$$

Abb. 4. Abb. 5. Schnitt c—d (Abb. 4).




Die Belastung der Stofsschwellen würde hierbei auf acht Schwellen verteilt werden und für das Jahr und Kilometer würde eine Ersparnis von 50 bis 60 M bei besserer Lage des Oberbaues eintreten.

Um den Vorschlag zu erproben, wurde eine besonders stark beanspruchte, im Gefälle 1 : 200 und in einem Bogen von

1130 m Halbmesser liegende Gleisstrecke mit 12 m langen Schienen Nr. 6e an neun hinter einander liegenden Stöfsen mit Verstärkungschienen von 4,5 m Länge versehen. Diese sind auf jeder Stofsschwelle mit vier Schwellenschrauben befestigt (Textabb. 3), auf den übrigen nur mit zwei Hakennägeln. Die Strecke wird von Schnellzügen mit 80 km/St. befahren, während die Personenzüge dort bremsen.

Nach Ablauf eines Jahres ist die Strecke mit den folgenden Ergebnissen untersucht:

1. Besondere Unterhaltung der verstärkten Stöfse ist nicht erforderlich gewesen im Gegensatze zu den nicht verstärkten.
2. Trotzdem befahren sich die verstärkten Stöfse viel ruhiger.
3. Eine Lockerung der Schwellenschrauben zur Befestigung der Hülfschienen ist nicht eingetreten.
4. Die Messung der Senkung in der Mitte der 12 m langen Schiene und am verstärkten Stofse betrug gleichmäfsig 6 mm unter der Triebachse der schwersten Lokomotive. Der Stofs zeigt keine gröfsere Einsenkung in die Bettung als die Mitte der Schiene.

Hiernach dürfte es sich wohl empfehlen, eine längere Versuchstrecke in gleicher Weise auszuführen.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Neueres Verfahren zum Auswaschen von Lokomotivkesseln.

(The Railroad Gazette, Nr. 15 vom 11. Oktober 1907. Mit Abb.)

In Valley Junction, einem Bahnhofe der Chicago, Rock Island und Pacific-Bahn, ist eine neue Anlage zum Auswaschen der Lokomotivkessel eingerichtet worden. Sie nimmt einen Stand des dortigen Lokomotivschuppens ein und besteht aus zwei über einander liegenden Röhrenkesseln mit Kammern an beiden Enden, die durch die Rohrwände und die Kesselböden gebildet werden. Der Durchmesser des oberen Kessels beträgt 1,5 m, der des unteren 2,0 m, die Länge beider je 6,0 m und die Länge der Kammern je 0,6 m. Das zum Zwecke des Auswaschens oder zum Füllen des Kessels zu erwärmende kalte Wasser wird mittels einer Pumpe in den untern Teil des Unterkessels eingeführt, steigt durch diesen, die Rohre umspülend, zum Oberkessel empor und fliefst durch eine an den obern Teil des Oberkessels angeschlossene Leitung den Verbrauchstellen zu.

Zum Erhitzen des kalten Wassers dienen der Abdampf des dortigen Kraftwerkes und das beim Ablassen auszuwaschender Lokomotiven gewonnene Gemisch von Dampf und Wasser. Beide Heizmittel wurden bei der erstmaligen Ausführung durch ein mit den erforderlichen Anschlüssen versehenes Rohrnetz den Kessel-Kammern der einen Seite der Anlage in der Weise zugeführt, dafs das heifse Wasser die Rohre des untern und der Dampf vorwiegend die Rohre des obern Kessels durchströmte. Bei dieser Anordnung war jedoch die Wärmeausnutzung der Heizmittel nicht vollkommen genug, um bei gleichzeitigem Auswaschen oder Auffüllen mehrerer Lokomotivkessel die erforderliche Menge Wasser ausreichend zu erwärmen. Man unterteilte deshalb die Kammern auf der einen Seite der Anlage durch wagerechte Scheidewände, und zwar die Kammer des Unterkessels in drei, und die des Okerkessels in zwei Abteilungen. Das Gemisch von Wasser und Dampf wird nun in die mittlere Abteilung der unterteilten Kammer des Unterkessels eingeführt. Das heifse Wasser fliefst durch die unteren Rohre der mittlern Abteilung nach der vordern Kammer und von dort durch die Rohre der untern Abteilung zur hinteren Kammer zurück, an die ein Abflufsrohr angeschlossen ist. Der leichtere Dampf strömt vorwiegend durch die oberen Rohre der mittlern Abteilung zur vordern Kammer und von dort zur obern Abteilung der hintern Kammer zurück, wird dann in die untere Kammerhälfte des Oberkessels eingeführt, strömt zur vordern Kammer und von dort zur obern Hälfte der hintern Kammer zurück, um schliefslich durch ein angeschlossenes Rohr über Dach zu entweichen.

Die mit dieser verbesserten Anlage erzielten Erfolge befriedigen. Die Wärme des Wassers im obern Teile des Oberkessels beträgt durchschnittlich 95 bis 100° C. Übrigens genügt der Abdampf des Kraftwerkes schon allein, um das Wasser ausreichend zu erwärmen. Die Ableitung des Dampf- und Wasser-Gemisches beim Ablassen der Lokomotiven zur Waschanlage hin bietet aber den Vorzug, dafs die Lokomotivschuppen, die bei dem sonst üblichen Verfahren des Auswaschens noch heifser Lokomotiven mit Dampf gefüllt sind, heller und sauberer gehalten werden können.

Die Anlage vermeidet das zeitweise Erkalten der Lokomotivkessel während des Auswaschens, ein Umstand, der auf die Lebensdauer der Kessel und besonders der Feuerkistenwände günstig eingewirkt hat. Von höherer Bedeutung ist aber die durch das neue Verfahren erzielte Zeitersparnis. Früher wusch man die schweren Lokomotiven in der Weise aus, dafs zunächst der Dampf abgeblasen, und gleichzeitig der Kessel mit kaltem Wasser aufgefüllt wurde. Alsdann öffnete man die Kesselluke und liefs weiter kaltes Wasser zutreten, so dafs der Wasserstand auf gleicher Höhe erhalten wurde. Das nahm immerhin 60—90 Minuten in Anspruch, bevor der Kessel soweit abgekühlt war, dafs alle Reinigungsluken geöffnet und mit dem Auswaschen begonnen werden konnte. Gegenüber dem neuen Verfahren bedeutet das einen Zeitverlust, da ja jetzt Dampf und Wasser gleichzeitig und in derselben Zeit aus dem Kessel entfernt werden, die früher zum Abblasen des Dampfes allein erforderlich war. Es hat sich gezeigt, dafs sich die noch heifsen Rückstände an Schmutz und Kesselstein leichter entfernen lassen; das Auswaschen ist deshalb müheloser und gründlicher geworden und nimmt trotzdem nur etwa noch zwei Drittel der Zeit in Anspruch, die früher nötig war. Nach dem Auswaschen wird der Kessel wieder mit heifsem Wasser aus der Waschanlage gefüllt. Die Dampfentwickelung beim Anfeuern wird dadurch aufserordentlich beschleunigt.

Die für das Auswaschgeschäft erforderliche Zeit vom Ein-

treffen der Lokomotive auf der Schlackengrube bis zur neuen Ausfahrt, die früher bei schweren Lokomotiven 9 Stunden betrug, ist durch das neue Verfahren auf 5 Stunden herabgedrückt. Da ferner das früher zum Kühlen der Kessel erforderliche Wasser in Wegfall kommt und der Verbrauch an Kohlen zum Anfeuern der Kessel bei der Auffüllung mit heifsem Wasser geringer wird, so ergeben sich auch nach dieser Richtung hin erhebliche Ersparnisse, aus denen innerhalb Jahresfrist die Anlagekosten gedeckt werden konnten.

Die Verwendung heifsen Wassers zum Auswaschen und Füllen der Kessel hat sich auch bei der preufsischen Staatsbahnverwaltung an vielen Orten mit gutem Erfolge eingebürgert. Auch nimmt das Auswaschen in angestrengten Betrieben kaum mehr als 5 Stunden in Anspruch, wenn es, wie vielfach üblich, besonderen Auswasch-Mannschaften übertragen wird. Es bleibt hierbei allerdings zu berücksichtigen, dafs die Heizfläche schwerster amerikanischer Lokomotiven mehr als doppelt so grofs ist als die unserer gröfsten Lokomotiven. v. E.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Die elektrischen Linien der Neuyorker Zentralbahn.

(Railroad Gazette 1907, Juli, Band XLIII, S. 67. Mit Abb.)

Die »Mohawk-valley«-Gesellschaft beabsichtigt, neben der Hauptlinie der Neuyorker Zentralbahn auf der ganzen Strecke von Albany bis Buffalo eine ununterbrochene elektrische Linie einzurichten, auf der jedoch kein durchgehender elektrischer Betrieb eingerichtet werden soll. Ein Grund dagegen ist die Tatsache, dafs die Linie durch die Strafsen der ersteren Städte läuft, aber der entscheidende Grund ist der eigentliche Zweck der elektrischen Linie, nämlich die Dampfbahn, auf der wahrscheinlich in einigen Jahren ebenfalls der elektrische Betrieb eingerichtet wird, dem Güter- und schnellen durchgehenden Personen-Verkehre unumschränkt zu überlassen.

Die längste durchgehende elektrische Linie neben der Hauptlinie der Neuyorker Zentralbahn war bisher die Linie der Utica-Mohawk-valley-Bahn von Little-Falls nach Utica. Auf der 70,8 km langen Linie der Westküstenbahn zwischen Utica und Syrakus ist kürzlich der elektrische Betrieb eingerichtet, so dafs von den Hülfslinien der Neuyorker Zentralbahn die 120,7 km lange Linie von Little-Falls nach Syrakus elektrisch betrieben wird. Aufserdem wurde früher auf dem einen Gleise der 8 km langen Strecke der Westküstenbahn zwischen Mohawk und Frankfurt der elektrische Betrieb eingerichtet, so dafs die Utica-Mohawk-valley-Bahn, deren Linie zwischen Little-Falls und Utica sonst zweigleisig ist, zwischen Mohawk und Frankfurt ein drittes Gleis hat.

Auf der 70,8 km langen Linie der Westküstenbahn zwischen Utica und Syrakus sind für den Personenverkehr zwei elektrische Betriebsarten eingerichtet. Alle Stunde fahren elektrische Schnell-Wagen oder -Züge mit beschränkter Platzzahl, die unterwegs nur zweimal halten. Diese Fahrt mit beschränkter Platzzahl wird in 88 Minuten ausgeführt, von denen aber 28 innerhalb der Stadtgrenzen der Endstädte verwandt werden. Ebenfalls alle Stunde fahren Orts-Wagen oder -Züge mit einer Geschwindigkeit von 39 km/St. mit 118 Minuten Fahrtdauer. Diese Wagen werden häufig halten, wenn nötig an jeder Landstrafse. Aufser diesen beiden Arten des elektrischen Betriebes findet der regelmäfsige Dampfbetrieb statt, wie bisher, mit Ausnahme der Orts-Personen-Dampfzüge.

Zwischen Clark's Mills und Vernon auf eine Entfernung von 13,7 km ist zur Überholung der Ortszüge durch die Schnellzüge ein drittes Mittelgleis mit Weichenverbindungen nach beiden Aufsengleisen gelegt. Es wird von Zügen beider Richtungen benutzt und ist an beiden Enden durch Block- und Stellwerke gedeckt. Zwischen Oneida und Canastota auf eine Entfernung von 8,9 km, wo sich Wasserstationen und Güterbahnhöfe befinden, die die Fahrten der elektrischen Züge aufhalten könnten, ist noch ein viertes Gleis gelegt.

Die Arbeit zum Betriebe der Linie wird von der Hudson-Flufs-Elektrizitätsgesellschaft geliefert, die in Spiers-Falls und Mechanicsville Wasserkraftanlagen besitzt. Die 60000-Volt-Leitung erstreckt sich gegenwärtig bis Utica, aber für die Zeit ihrer Vollendung hat die Elektrizitätsgesellschaft in Utica eine vorläufige Dampfanlage eingerichtet, welche mit Curtis-Turbinen ausgerüstet ist und Dreiphasenstrom von 60000 Volt bei 40 Stromwellen in der Sekunde an die Bahn liefert. Auf der 70,8 km langen Linie zwischen Syrakus und Utica befinden sich vier Umformerstellen in Abständen von ungefähr 17 km, deren jede einen durch Öl gekühlten Abspanner von 330 Kilowatt zur Abspannung des Stromes von 60000 Volt auf 370 Volt und einen Umformer von 300 Kilowatt zur Umformung des Wechselstromes von 370 Volt in Gleichstrom von 600 Volt, mit den nötigen Ausschaltern und sonstigen zugehörigen Vorrichtungen enthält.

Die Bahn ist für Stromschienenbetrieb gebaut, und zwar wird dieselbe Stromschienenbauart verwendet, wie auf dem elektrisch betriebenen Teile der Neuyorker Zentralbahn im Gebiete des Neuyorker Endbahnhofes. Die Stromschiene liegt 813 mm aufserhalb der Spurlinie und die Gleitfläche 70 mm über S.O. Die elektrischen Fahrzeuge der Neuyorker Zentralbahn können über die Linie fahren, ohne die Lage des Stromabnehmers zu verändern. Die Stromschiene ist in den Geraden gewöhnlich zwischen den Gleisen, in den Bogen an der überhöhten Seite angeordnet.

Wegen der Fahrt über die Strafsenbahnlinien in Utica und Syrakus wurde eine andere Wagenbauart gewählt, als für die Gleise der Westküstenbahn allein gewählt wäre. Die Hauptabmessungen der Wagen sind:

| | |
|---|---|
| Länge zwischen den Aufsenkanten des Kastens . | 12192 mm |
| « « « « der Vorräume . | 14630 « |
| Breite « « « « Seitenschwellen | 2540 « |

Das Untergestell besteht aus zwei Seiten- und zwei Mittelschwellen aus 152 mm hohen I-Trägern mit schmiedeeisernen Kappen und Stützen für die 38 mm starken Spannstangen. Das Innere ist mit verziertem Mahagoni bekleidet, die Decken sind in »Empire«-Stil gehalten, der Fufsboden ist mit verfalzten elastischen Fliesen bedeckt, während jeder Vorraum mit einer Gummimatte ausgestattet ist. Die Seitenfenster sind mit Sturm-



Ziehfenstern versehen, welche im Winter die Fensterläden ersetzen. Die Wagen sind mit 24 umkehrbaren und 2 feststehenden Plüschsitzen mit hohen Lehnen und Kopfrollen ausgestattet. Jeder Wagen hat einen Abort.

Die Drehgestelle haben einen Achsstand von 1981 mm. Der Raddurchmesser beträgt 940 mm, der Achsdurchmesser 140 mm und 152 mm. Der Radreifen ist 102 mm breit, und die Spurkränze sind 25 mm hoch, damit die Wagen über die Stadtgleise in Utica und Syrakus fahren können. Jeder Wagen ist mit vier elektrischen Triebmaschinen mit Vielfachsteuerung, selbsttätiger Westinghouse-Luftbremse mit stufenweiser Lösung und Peter-Smith-Wasserwärmern ausgerüstet.

Auf der Falls-Linie der Neuyorker Zentralbahn zwischen Rochester und Niagara-Falls wird später der elektrische Betrieb eingerichtet. Die anderen Lücken in der durchgehenden Linie werden innerhalb vier oder fünf Jahren entweder durch die Einrichtung des elektrischen Betriebes auf einer der bestehenden Dampflinien, oder durch den Bau neuer elektrischer Bahnen neben den bestehenden geschlossen.

Um die durchgehende Linie in die grofsen Städte einzuführen, mufsten die ganzen Orts-Strafsenbahnen von Utica, Syrakus und Rochester übernommen werden. Dies erhöht jedoch den Wert der elektrischen Verbindung mit Aufsenpunkten, da die mit den durchgehenden Linien ankommenden Reisenden auf Ortswagen übergehen können, die sie sogleich nach ihrem besondern Ziele innerhalb der Stadt bringen. B—s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Grofsherzoglich Hessischer Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor Barth, Mitglied der Eisenbahndirektion in Essen a. Ruhr: Regierungs- und Baurat.

Regierungs- und Baurat Petri: Mitglied der Eisenbahndirektion in Cassel.

Eisenbahnbau-Bau- und Betriebs-Inspektor Marutzky in Bebra: Vorstand der Betriebs-Inspektion Hersfeld.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor H. Sarrazin: Vorstand der Betriebsinspektion in Meiningen.

Eisenbahn-Bau-Inspektor Lilge: Vorstand der Maschinen-Inspektion in Konitz.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektoren Röhrs, bisher in Vohwinkel, zur Eisenbahndirektion nach Elberfeld, Kirberg, bisher in Aachen, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Montjoie und der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Schenck, bisher in Frankfurt a. M., zur Eisenbahndirektion nach St. Johann-Saarbrücken.

Ernannt: zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektoren die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches O. Hampke in Altona und E. Giese in Berlin; zum Eisenbahn-Bauinspektor der Regierungs-Baumeister des Maschinenbaufaches H. Galewski, zur Zeit aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Dem Vorstande der Bauabteilung der Generaldirektion, tit. Präsidenten von Fuchs wurde der Titel Staatsrat verliehen.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Aufschneidbarer Weichenantrieb für aufscherbare Stellhebel.

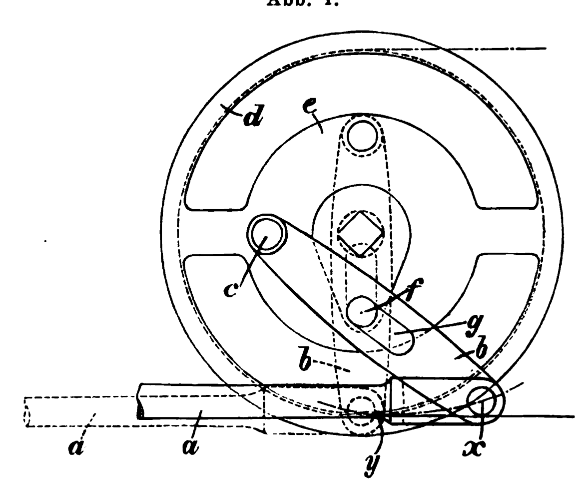
D. R. P. 189931. Erfinder: C. Lorenz in Berlin.

Bei den bekannten Aufschneid-Vorrichtungen wird die zur Weichenstellung dienende Stange von der Drahtrolle mittels einer Kurbel angetrieben. Diese Anordnung zeigt den Nachteil, dafs beim Stellen der Weiche der dazu nötige Kraftaufwand zwar beim Beginn des Antriebes am kleinsten ist, aber nach der Mitte der Stellbewegung zu allmälig zunimmt. Beim Aufschneiden der Weiche ist umgekehrt der zu überwindende Widerstand bei Beginn des Aufschneidens am gröfsten. Die Weichen sind deshalb bei Anwendung der bekannten Antriebsvorrichtungen schwer aufschneidbar.

Die Erfindung verfolgt nun den Zweck, leichte Aufschneidbarkeit der Weiche bei möglichst kleinen Abmessungen der Antriebvorrichtung zu erzielen, um das Einbauen des Weichenantriebes zwischen die Schwellen zu ermöglichen. Dies soll dadurch erreicht werden, dafs die Stellstange durch einen Schwinghebel angetrieben wird, der beim Antriebe der Drahtrolle gegen seine Drehachse mittels einer Gleitrolle verschiebbar ist und mit seinem Angriffspunkte an der Stellstange eine nahezu geradlinige Bahn beschreibt. Es wird somit eine Veränderung des Hebelarmes des Widerstandes beim Umstellen der Weiche möglichst vermieden. In derselben Weise wirkt die aufschneidende Kraft beim Aufschneiden der Weiche während der ganzen Bewegung auf einen unveränderlichen Hebelarm. Bei der Ausführung der Erfindung wird ein Konchoidenlenker verwendet.

Die Stellstange a (Textabb. 1) ist an einen Schwinghebel b angelenkt, der an einem Zapfen c einer mit der Drahtrolle d

Abb. 1.




fest verbundenen, oder in geeigneter Weise gekuppelten Scheibe e angreift und um einen fest gelagerten Zapfen f schwingt, der in einen Schlitz g des Hebels b eingreift. Während des Umstellens der Weiche aus der mit vollen Linien dargestellten Anfangslage in die gestrichelt gezeichnete Mittelstellung arbeitet die Stellstange a stets nahezu rechtwinkelig auf den Spitzenverschlufs, wobei ihre Drehachse eine annähernd wagerechte Bahn nach der gestrichelt angedeuteten Linie x—y beschreibt. Hierdurch werden seitliche, das Umstellen und Aufschneiden der Weiche erschwerende Druckwirkungen auf den Spitzenverschlufs vermieden. Das Übersetzungsverhältnis der Hebel-

arme, an denen die wirksame Kraft und die Belastung angreifen, bleibt während des Umstellens mit der Kraftwirkung und dem Widerstande unverändert. Daher ist der für das Umstellen und Aufschneiden der Weiche erforderliche Kraftaufwand möglichst gering, obwohl die Drahtrolle einen möglichst kleinen Durchmesser erhält. G.

**Vorrichtung zum Anzeigen der Abfahrzeiten und der Fahrtrichtungen.**
D. R. P. 192401. Erfinder: Gottlieb Offner in Ludwigsburg.

Die Erfindung verfolgt den Zweck, die nach den verschiedenen Richtungen abgehenden, zur Personenbeförderung dienenden Züge zu einer vorher festgesetzten Zeit abzumelden; die Vorrichtung eignet sich zur Verwendung hauptsächlich für Wirtschaften und ähnliche Betriebe. Von dem in einen Kasten eingebauten Uhrwerke wird eine Walze in Umdrehung versetzt, der eine zweite, in bestimmter Entfernung gelagerte entspricht. Über diese beiden Walzen ist ein endloses Band gelegt, das für 24 Stunden in 60 . 24 = 1440 Minutenteile geteilt ist und im Tage einmal umläuft. Neben der Querteilung für die Zeit ist das Band noch in Längsstreifen abgeteilt, die den verschiedenen Verkehrslinien, der Zugart und sonstigen einschlägigen Bemerkungen entsprechen. Auf den den Abgangszeiten der Züge entsprechenden Teilen sind Stromschliefser befestigt, und zwar je einer in dem Streifen für die Richtung, nach der der Zug fährt, einer in dem Streifen für die Zugart und, wenn nötig, noch einer in dem Streifen für besondere Bemerkungen, wie »nur Werktags« oder »nur Sonntags«. Auf der untern, stromleitenden Walze schleift eine der Anzahl der Längsstreifen entsprechende Anzahl Schleiffedern, die, sobald sie mit einem der auf dem Bande befindlichen Stromschliefser in Berührung kommen, Stromschlufs bewirken, wodurch je ein Anker angezogen und je eine der Bestimmung des Längsstreifens entsprechende Schrifttafel ausgelöst wird, so dafs diese vor die Öffnung in der Kastenwand tritt und hierbei einen Klingelkreis schliefst. Hinter den Schleiffedern ist eine zweite Reihe von Stromschliefsern vorgesehen, mit denen die auf dem Bande befindlichen Stromschliefser nach einem kurzen Zeitraume in Berührung kommen, um andere Stromkreise zu schliefsen, durch die die Tafeln wieder in ihre unsichtbare Ruhelage zurückgeführt werden. Durch den Anzug der Anker werden Sperrklinken ausgelöst, die die Tafeln dann in sichtbare Stellung fallen lassen, und durch den Anzug der mit den hinteren Stromschliefsern in Verbindung stehenden Anker werden Querstöcke niedergezogen, die die Tafel wieder in ihre Ruhestellung zurückführen. G.

# Bücherbesprechungen.

**Eisenbahn-Signalordnung.** S. O. Gültig vom 1. August 1907 ab. Reichsgesetzblatt 1907, S. 377. Im Reichs-Eisenbahn-Amte durchgesehene Ausgabe. Berlin 1907, W. Ernst und Sohn. Preis 1 M., 50 Stück 45 M., 100 Stück 80 M., 250 Stück und mehr je 0,7 M.

Die vom Reichskanzler namens des Bundesrates erlassene Signalordnung regelt diese überaus wichtige Frage des Eisenbahnbetriebes nun endgültig für die Bahnen des Deutschen Reiches. Diese als Ergebnis der vielfachen Veränderungen aller Ordnungen als Versuchsgrundlagen anzusehende Ordnung zeichnet sich durch ein hohes Mafs von Knappheit und Bestimmtheit aus. Die allmälig als allein verläfslich erkannten Grundsätze, dafs einerseits alle nötigen Signale durch tatsächliche Vornahme bestimmter Handlungen, nie durch Fehlen solcher gegeben werden sollen, und dafs Farbensignale dem entsprechend nur durch auffallende Farben für alle Signale, nie aber durch »Weifs« gegeben werden können, sind folgerichtig und streng zur Durchführung gebracht.

Die Ordnung ist dadurch so durchsichtig und einfach geworden, dafs ihre Einprägung in kurzer Zeit auch bei den mindest vorgebildeten Angestellten auf keine Schwierigkeiten stofsen kann.

Auch darin zeigt die Ordnung eine zielbewufste Einfachheit, dafs sie gegenüber vielfachen Vorschlägen und Versuchen von der Einführung einer dritten Signalfarbe neben grün und rot absieht. Demnach ist die Signalgabe erschöpfend und klar, und läfst sich kurz dahin zusammenfassen, dafs in der Dunkelheit »rot« unbedingt »Halt«, »grün« immer »Fahrt« mit verstärkter Aufmerksamkeit bedeutet, während »weifs« nur zur Anwendung kommt, wo nach keiner Richtung besondere Aufmerksamkeit erfordert wird.

Für Tageshelle sind die bewährten Formsignale beibehalten. Die Mastsignale gehen bis zum Dreiflügelmaste mit äufserst einfachen Signalbildern.

Verhältnismäfsig stark sind die Wärtersignale durch Hand-, Scheiben-, Knall-, Horn- und Pfeifen-Signale ausgestattet, um dem Wärter möglichst viele Mittel zur Verfügung zu stellen. Mehrere Unfälle der letzten Zeit, die durch Unsichtbarkeit der Signale im Nebel hervorgerufen sind, legen den Gedanken nahe, ob es nicht nötig ist, für solche Fälle ganz bestimmte Signalvorschriften zu geben, die in der vorliegenden Fassung fehlen. Zwar hat der Wärter nach der Ordnung Knallkapsel, Horn und Pfeife zur Verfügung, die er aber nach eigenem Ermessen zu verwenden hat. Es wäre zu erwägen, ob sich nicht namentlich im Bahnhofsignalwesen bestimmte Vorschriften für Hörsignale aufstellen lassen.

Wenn wir hier diese eine Ergänzung andeuten, so stehen wir doch auch nicht an, unserer Überzeugung Ausdruck zu geben, dafs die vorliegende Signalordnung zu den klarsten und einfachsten unter den bestehenden gehört, und dafs sich der deutsche Eisenbahnbetrieb unter ihrer Geltung grofser Sicherheit erfreuen wird.

**Le Locomotive delle ferrovie dello stato Austriaco all' esposizione di Milano 1906.** Sonderdruck aus Ingegneria Ferroviaria 1906, Nr. 18, 21 und 24. Rom, 1906, Stabilimento tipolitografico des Genio Civile.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.**

Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Grofsherzogtum Baden für das Jahr 1906. Im Auftrag des Ministeriums des Grofsherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 66. Nachweisung über den Betrieb der Grofsh. Badischen Staatseisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden Badischen Privateisenbahn Appenweier-Oppenau. Karlsruhe Chr. Fr. Müller. 1907.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

**Neue Folge. XLV. Band.** | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **4. Heft. 1908. 15. Februar.**



## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel VII und Abb. 1 bis 13 auf Tafel VIII.

(Fortsetzung von Seite 40.)

### II. Beschreibung der einzelnen Wagen.

### II. A. Italien.

#### A. 1. Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 1) Zweiachsiger Saalwagen Nr. 210 der italienischen Staatsbahnen, gebaut von Fratelli Diatto in Turin.*) (Taf. VII, Abb. 1; Seite 78, Nr. 49.)

Seitens des Werkes war dieser Saalwagen zusammen mit nachbenannten Wagen, und zwar dem Wagen I. Klasse 18204, dem Wagen II. Klasse 28404 und einem Wagen III. Klasse 42004, ausgestellt. Diese vier Wagen und der unter Nr. 9) beschriebene haben 9 m Achsstand und sind hinsichtlich Untergestell, Federhängung und Abfederung gleich.

Das Traggerippe besteht aus zwei 235 mm hohen I-Trägern, zwei 235 mm hohen C-Brusteisen, neun C-Quersteifen, zwei zwischen den äufsersten Quersteifen durchlaufenden Längssteifen und je zwei C-Versteifungen zwischen Brust und erster Quersteife.

Zwischen der dritten und vierten Quersteife neben jeder Wagenachse ist ein Andreaskreuz aus Winkeleisen vorgesehen. Die Langschwelle des Kastens ist durch einen I-Träger und dieser ist durch ein Sprengwerk versteift.

Der Kasten ist auf dem Traggerippe besonders abgefedert, ähnlich wie dies schon seitens der französischen Ostbahn ausgeführt wurde; eine Abweichung der Bauweise dieser Wagen besteht darin, dafs die Federgehänge der Blattfedern der Kastenfederung statt der Kautschukscheiben der französischen Ostbahn Schraubenfedern besitzen und das Untergestell in Ringen an den Achsfedern hängt. (Abb. 7, Taf. VIII).

Die Blattfedern des Untergestelles haben 2000 mm Sehnenlänge und 9 Blätter 130×15 mm, die Blattfedern des Kastens haben 11 Blätter 130×8 mm.

Die Achsschenkel messen 125×250 mm bei 2000 mm Entfernung der Mitten.

Das Spiel zwischen Lager und Lagergabeln beträgt längs je 22,5 mm, quer je 10 mm.

Die Buffer haben Stofsausgleichvorrichtung, die Zugvorrichtung geht durch, die Zughaken haben D-Kuppelungen. Die Zugfeder stützt sich auf eines der Andreaskreuze.

Die Wagen dieser Bauart sind für die sizilianischen Bahnen bestimmt.

Der Saalwagen Nr. 210 hat in der Mitte einen über die Innenbreite des Kastens reichenden Saal, von dem aus übereck liegende Türen zu Seitengängen führen.

An den Saal schliefsen auf der einen Seite ein Diener-, ein Halb-Abteil und ein Abort mit Wascheinrichtung und Pifsstand, auf der andern eine Anrichte mit Gaskocher, dann wieder ein Halbabteil und ein zweiter Abort mit Wascheinrichtung und Pifsstand. Die Bänke im Saale und in den Halbabteilen lassen sich zu Schlafstellen herrichten.

Der Wagen hat geschlossene Endbühnen, keine Stirnwandtüren und keine Übergänge.

Die Sitze im Saale und in den Halbabteilen sind mit blafsblauem, gesticktem Sammet überzogen, die Gangwände haben Verkleidungen in Mahagoniholz mit Vogelahornfüllungen, die Abteilwände ebensolche mit blaugrauen Tuchfüllungen, die Saalwände Mahagonifriese mit Vogelahornfüllungen.

Alle Decken sind mit bemaltem Linoleum verkleidet. Der Fufsboden ist mit Veloursteppichen belegt. Die Fufsböden in den Aborträumen haben Fliesenbelag.

*) Mit einem Wagen III. Klasse dieser Bauart wurde im Oktober 1904 auf der Strecke Turin-Novara eine Probefahrt mit 80 km/St. Höchstgeschwindigkeit vorgenommen, wobei er auch über Weichen sehr sanft und ruhig lief. Eine zweite Probefahrt wurde auf der krümmungs- und neigungsreichen Strecke Turin-Torre Pellice ausgeführt, wobei der Wagen mit 2500 kg beladen war. Ferner wurden Vergleichsfahrten zwischen dreiachsigen Wagen, Drehgestellwagen und fünf zweiachsigen ähnlich ausgeführten Wagen I/II. Klasse auf der Strecke Rima-Terni mit 90 bis 100 km/St. Geschwindigkeit in der Geraden, sowie Fahrten in sehr scharfen Krümmungen und unter Vornahme von Schnellbremsungen durchgeführt, wobei sich die Wagen ersterwähnter Bauart in jeder Hinsicht bewährt haben.

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm / Gr. Breite mm<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Tiefe der Abteile mm<br>des Vorbaues mm | Breite der Abteile mm<br>des Ganges mm | Abort mm<br>Heizung | Wascheinrichtung mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 93 | Speisewagen D 999 | Internationale Schlafwagen Gesellschaft<br>Werkstätten von St. Dénis | 1435<br>6 | 18200<br>14500<br>3700 | 21150<br>19850 | 19910<br>50 | 2800<br>2854<br>60 | ?<br>4025 | 6560<br>4895<br>1625<br>Von Mitte zu Mitte der Tische<br>1640<br>800 | 2680<br>640 | —<br>W. W. mit Thermo-Syphon | — |
| 2 | 112 | Speisewagen Nr. 54 | Deutsche Speisewagen-Gesellschaft<br>Van der Zypen und Charlier, Köln-Deutz | 1435<br>6 | 17750<br>14150<br>3600 | 20405<br>19105 | 19200<br>75 | 2870<br>?<br>85 | 2700<br>4030 | 4950<br>4950<br>1610<br>Von Mitte zu Mitte der Tische<br>1640<br>825 | 2700<br>700 | 1<br>900 × 900<br>W. W. | — |
| 3 | 111 | Schlafwagen Nr. 0152 | Preußische Staatsbahnen<br>Van der Zypen und Charlier, Köln-Deutz | 1435<br>6 | 17750<br>14150<br>3600 | 20405<br>19105 | 19200<br>75 | 2870<br>?<br>85 | 2710<br>4060 | 1380<br>790 | 1900<br>770 | 1 1<br>1030 × 1200<br>1 1<br>1000 × 1900<br>W. W. D. | |
| 4 | 83 | Seitendurchgang-Wagen III. Klasse C 2501 | Paris-Lyon-Mittelmeerbahn<br>Bahnwerkstätte Villeneuve-St. Georges | 1435<br>4 | 17480<br>14980<br>2500 | 22450<br>21150 | 21190<br>60 | 2930<br>?<br>80 | 2280<br>4000 | 1650<br>740 | 2065<br>680, 860, 680 | 2 2<br>1740 × 830<br>D. P. L. M. | |
| 5 | 73 | Seitengang-Wg. I. Klasse A 181 | Wie Nr. 4<br>Wie Nr. 4 | 1435<br>4 | 16980<br>14480<br>2500 | 21280<br>19930 | 19970<br>80 | 2845<br>?<br>80 | 2280<br>4000 | Halbabteil<br>2280<br>Ganzabteile<br>2120<br>740 | <br>2160<br><br>2040<br>540, 680 | 1 1<br>2100 × 840<br>2 2<br>1740 × 960<br>D. P. L. M. | |
| 6 | 80 | Wie Nr. 5 II. Klasse BB ${}^{fpy}$ 7014 | Französische Westbahn<br>Bahnwerkstätte Levallois | 1435<br>4 | 15500<br>13000<br>2500 | 20420<br>19120 | 19220<br>60 | 2830<br>?<br>70 | 2200<br>? | 1800<br>800 | 1998<br>636 | 1 1<br>1480 × 860<br>D. mit Thermo-Syphon | |
| 7 | 43 | Speisewagen D 1651 | Internationale Schlafwagen-Gesellschaft<br>F. Ringhoffer Smichow—Prag | 1435<br>4 | 16500<br>14000<br>2500 | 20820<br>18820 | 19080<br>50 | 2768<br>2860<br>78 | 2720<br>4025 | Küche 1950<br>Anrichte 1475<br>1600<br>4880<br>„<br>800 | 1877<br>„<br>2612<br>„<br>„<br>700 | —<br>W. W. | — |
| 8 | 2 | Schlafwagen A 1657 | Wie Nr. 7<br>Bauanstalt vormals Miani, Silvestri & Co., Mailand | 1435<br>4 | „<br>„<br>„ | „<br>„ | „<br>„ | 2880<br>?<br>105 | 2800<br>4065 | 1900<br>1770<br>800 | 2670<br>1897<br>731 | 3<br>2<br>D. mit Thermo-Syphon | 3 |

Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.

Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A. V. S. B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A. V. U. S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbststät. Saugebremse.

Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

**Grundriß 1:150.**

| Lichte Höhe / Tiefe der Abteile / des Vorbaues mm | des Ganges mm | Bremse, Notbremse, Anzahl der Bremsklötze, Beleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6560<br>4895<br>1625<br>Von Mitte zu Mitte der Tische<br>1640<br>800 | 2680<br>640 | Sp.<br>W.<br>B. W.<br>16<br>E. A. mit Dynamo | 46 | 46000<br>1000 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Verschalung: Teakholz |
| 4950<br>4950<br>1610<br>Von Mitte zu Mitte der Tische<br>1640<br>825 | 2700<br>700 | Sp.<br>W.<br>B. W.<br>24<br>16501 | 40 | 45200<br>1130 | | Faltenbälge, Sprengwerk. 1000 mm breite Fenster in Metallrahmen, 1 Feder in Vorrat am Wagen |
| 1380<br>790 | 1900<br>770 | V. K.<br>B. K.<br>24<br>3820 l | 20 Schlaf-Plätze | 50980<br>2546 | | Faltenbälge, Sprengwerk, Brückenblech mit Holzeinsatz, Fenster in Metallrahmen |
| 1650<br>740 | 2065<br>680, 860, 6.. | V. H.<br>B. W.<br>Pfeife<br>16<br>gl. st. | 80 | 35070<br>438 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lack: Grün. Sitze u. Rückenlehnen gepolstert. |
| Halbabteil<br>2280<br>Ganzabteile<br>2120<br>740 | 2160<br>2040<br>540, 680 | „<br>„<br>„<br>„ | 39 | 36650<br>940 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lack: dunkelrot. |
| ..00<br>..0 | 1998<br>636 | Sp.<br>W.<br>B W.<br>16<br>Ggl. h. | 71 | 29000<br>408 | | Faltenbälge, theoretisch richtiges Sprengwerk. (Siehe „Revue Générale des chemins de fer 1904 Nr. 6") |
| 1950<br>1475 | 1877<br>„<br>2612<br>„<br>„<br>700 | Sp.<br>V. S. B.<br>W.<br>B. A. W.<br>16<br>Stone Kerzen | 40 | 41150<br>1028 | | Faltenbälge, Srengwerk. Fenster: Metallrahmen |
| 2670<br>1897<br>731 | | W. H.<br>Sp.<br>B. W.<br>16<br>E. A. | 20 | 39000<br>1950 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Verschalung: Teakholz. 1 Hälfte Pullmann 1 „ Continental |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Breite mm / Gr. Breite mm / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe über Schiene mm | Tiefe der Abteile mm / des Vorbaues mm | Breite der Abteile mm / des Ganges mm | Abort mm / Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 81 | Seitengang-Wagen<br>II. Klasse<br>B. 2001 | Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn<br>Desouches, David & Co., Pantin-Seine | 1435<br>4 | 18480<br>15980<br>2500 | 19900<br>18600 | 18640<br>80 | 2977<br>?<br>80 | 2280<br>4000 | 1830<br>735 | 2065<br>715 | 2 2<br>1670 × 950<br>D. P. L. M. |
| 10 | 45 | Wie Nr. 9<br>I/II. Klasse<br>AB$^{o}_{4}$ 664 | Österreichische Südbahn<br>F. Ringhoffer Smichow—Prag | 1435<br>4 | 16100<br>18600<br>2500 | 19790<br>18550 | 18600<br>50 | 2920<br>2956<br>95 | 2470<br>3825 | I½ 1400<br>I 2050<br>II½ 1310<br>II 1840<br>II 5520<br>850 | I 1960<br>II 1960<br>II 2130<br>740, 600 | 1 1<br>1100 × 130[illegible]<br>1 1<br>1100 × 120[illegible]<br>1 Pißstand<br>D. |
| 11 | 44 | Speisewagen<br>D 1650 | Internationale Schlafwagen-Gesellschaft<br>Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren | 1435<br>4 | 15700<br>18200<br>2500 | 19740<br>18240 | 18500<br>50 | 2718<br>2810<br>78 | 2720<br>4025 | Küche 1955<br>Anrichte 1920<br>1600<br>4893<br>4925<br>1086<br>800 | 1832<br>"<br>2562<br>"<br>"<br>600 | 1<br>1086 × 1080<br>—<br>W. W. |
| 12 | 110 | Saalwagen<br>Nr. 7 | Preußische Staatsbahnen<br>Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vorm. C. Weyer & Co. | 1435<br>4 | 15650<br>18150<br>2500 | 19690<br>18390 | 18400<br>75 | 2900<br>?<br>95 | 2720<br>4060 | 1890<br>3800<br>2650<br>2270<br>1380<br>1600<br>740 | 2710<br>"<br>1940<br>"<br>"<br>"<br>750 | 1 1<br>1220 × 890<br>1 1<br>1040 × 1200<br>W. W. |
| 13 | 126 | Durchgang-Wagen<br>I. Klasse<br>A$^{4a}$ 71 | Gotthardbahn<br>Van der Zypen und Charlier, Köln-Deutz | 1435<br>4 | 16000<br>18500<br>2500 | 19640<br>18340 | 18340<br>65 | 2930<br>?<br>75 | 2500<br>3841 | 2130<br>2140<br>912 | 2780<br>1600<br>1145 | 1 1<br>1200 × 1600<br>D. |
| 14 | 127 | Seitengang-Wagen<br>I/II. Klasse<br>AB$^{4a}$ 254 | Wie Nr. 13<br>Wie Nr. 13 | 1435<br>4 | "<br>"<br>" | "<br>" | "<br>" | "<br>"<br>" | "<br>3856 | I 2100<br>I "<br>II 2100, 1950<br>II 1950<br>870 | 1680<br>1940<br>1940<br>1680<br>1050, 790 | 1 1<br>1070 × 1680<br>1 1<br>1000 × 1680<br>D. |
| 15 | 130 | Mittelgang-Wagen<br>III. Klasse<br>C$^{4a}$ 1256 | Wie Nr. 13<br>Schweizerische Industrie-Gesellschaft, Neuhausen | 1435<br>4 | "<br>"<br>" | "<br>" | "<br>" | "<br>"<br>" | 2550<br>3845 | 1480<br>860 | 2780<br>550 | 1 1<br>1490 × 1000<br>D. |
| 16 | 133 | Seitengang-Wagen<br>I/II. Klasse<br>AB$^{ah}$ 700554 | Ungarische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Raab | 1435<br>4 | 15500<br>13000<br>2500 | 19510<br>18280 | 18300<br>65 | 2950<br>?<br>85 | 2700<br>4083 | I½ 1360<br>I 2060<br>II 1800<br>750 | 2005<br>"<br>"<br>745 | 1 1<br>900 × 1500<br>1 1<br>960 × 1300<br>D.<br>mit Preßluft, (Lancrenon) |

Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.

Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A. V. S. B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A. V. U. S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbststät. Saugebremse.

Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

| …remse,<br>Not-<br>…bremse<br>Anzahl<br>der<br>…rems-<br>…klötze<br>…leuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg<br>Gewicht f. 1 Platz kg | Grundriß 1:150. | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| W. H.<br>. B. W.<br>it Pfeife<br>16<br>;gl. st. | 64 | 33820<br>528 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lack: Gelb und schwarz |
| Sp.<br>V. U. B.<br>16<br>C. | I 15<br>II 33<br>48 | 35600<br>740 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lack: dunkelgrün |
| Sp.<br>W.<br>. L. M.)<br>. V. S.<br>16<br>;gl. h.<br>16801 | 40 | 39600<br>990 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Außen Teakholz |
| ;p. W.<br>V. U. S.<br>. B. W.<br>Rayl<br>16<br>. u. G.<br>29301 | 12 | 44000<br>3667 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Der Wagen ist für 12 Fahrkarten I. Kl. zu mieten. Lack: Olivgrün |
| Sp.<br>V. H.<br>. B. W.<br>16<br>E.<br>ichele | 6<br>Schlaf-<br>Plätze<br>36 | 33000<br>918 | | Faltenbälge, Kein Sprengwerk. Lack: Ultramarin Gebaut 1905. Lauf: 566 503 km. |
| "<br>"<br>"<br>"<br>G. | I 10<br>II 28<br>24<br>Schlaf-<br>Plätze<br>38 | 34000<br>895 | | Faltenbälge, Kein Sprengwerk. Lack: Ultramarin. Gebaut 1899. Lauf: 756 354 km. |
| "<br>"<br>"<br>"<br>" | 84 | 29000<br>345 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Gebaut 1898. Lauf: 237 228 km. |
| W.<br>V. U. S.<br>B. W.<br>A.<br>16<br>E. A. | I 10<br>II 30<br>40 | 40800<br>1020 | | Faltenbälge, Sprengwerk. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Breite mm / Gr. Breite mm / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile / des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile / des Ganges mm | Abort mm, Wascheinrichtung mm / Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 53 | Seitengang-Wagen II. Klasse $Ba^{e}$ 755 | Österreichische Südbahn | 1435 | 15800<br>18300 | 19490 | 18300 | 2930<br>2956 | 2500 | 1800<br>„ | 1960<br>2140 | 2 2<br>912 × 145 |
| | | | Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren | 4 | 2500 | 18250 | 50 | 95 | 3840 | 850 | 750, 600 | D. |
| 18 | 56 | Wie Nr. 17 III. Klasse $Ca^{e}$ 854 | Wie Nr. 17 | 1435 | „<br>„ | „ | „ | „<br>„ | 2350 | 1630<br>1550 | 1975<br>2080 | 2 2<br>995 × 145 |
| | | | Wie Nr. 17 | 4 | „ | „ | „ | „ | 3680 | 850 | 740, 660 | D. |
| 19 | 74 | Wagen I. Klasse mit Gepäckraum $ALd^{y}$ $2^{f}$ | Französische Nordbahn | 1435 | 15130<br>12630 | 19470 | 18230 | 3020<br>? | ? | 2575+605<br>2335<br>2150 | 2730<br>2050<br>„ | 1 1<br>1150 × 205<br>1 1<br>1150 × 179 |
| | | | Werkstätten von St. Denis | 4 | 2500 | 17970 | 50 | 95 | 3750 | 800 | 740 | W. W. |
| 20 | 77 | Seitengang-Wagen I./II. Klasse $AB^{ey}$ 891 | Französische Ostbahn | 1435 | „<br>„ | 19870 | 18080 | 3000<br>3020 | 2568 | I 2316<br>I½ 1521<br>II 1855 | I 2015<br>I½ „<br>II 2070 | 2 2<br>1090 × 1785 |
| | | | Bahnwerkstatt de La Vilette | 4 | „ | 18040 | 50 | 110<br>95 | 3860 | 800 | I 740, II 700 | D. u. Luft* |
| 21 | 78 | Wie Nr. 20 I./II. Klasse $AB^{y}$ 927 | Wie Nr. 20 | 1435 | „<br>„ | „ | „ | „<br>„ | „ | I 2150<br>II 1855 | I 2015<br>II 2070 | „ „<br>„ „<br>„ „ |
| | | | De Diétrich in Lunéville | 4 | „ | „ | „ | „<br>„ | „ | 800 | 740, 700 | „ |
| 22 | 128 | Wie Nr. 20 I./II. Klasse $AB^{4}$ 2630 | Schweizer Bundesbahnen | 1435 | 15500<br>18000 | 19840 | 18040 | 2920<br>2950 | 2500 | I 2100<br>II 1950 | I 1920<br>II „ | 2 2<br>960 × 1700 |
| | | | Schweizerische Industrie-Gesellschaft, Neuhausen | 4 | 2500 | 18040 | 60 | 85 | 3850 | 865 | 800 | D. |
| 23 | 94 | Wie Nr. 20 I. Klasse 16001 | Belgische Staatsbahnen | 1435 | 15100<br>12600 | 19200 | 18000 | 2960<br>? | 2200 | 2100 | 1970 | 1 1<br>1260 × 1970 |
| | | | Baume und Marpent in Haine—St. Pierre | 4 | 2500 | 18000 | 60 | 95 | 3590 | 790 | 740 | D. |
| 24 | 41 | Saal-Wagen | vorm. Nathaniel Freiherr von Rothschild | 1435 | 16000<br>13500 | 19190 | 18000 | 2900<br>„ | 2490<br>2755 | Dienerabteil 1970<br>Schlafraum 1950<br>Saalabteil 2690<br>2 Gästeabteile 1900 | 1900<br>2600<br>3900<br>1905 | 1 1<br>1 3 |
| | | | Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren | 4 | 2500 | 17950 | 60 | 100 | 4105 | 815 | 720, 775 | W.W. Dampfleitg. |

Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.

Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, NB. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse.

Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

| …Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / …eleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Grundriß 1 : 150. | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. .V.U.S. W. ..B.A.W. / 16 / Ggl. h. 2000 l | 56 | 34800 / 620 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lackierung: Dunkelgrün. Elektr. Signal: Kohn u. Rayl. |
| " " " / " / " | 72 | 32100 / 446 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lackierung: Braun Elektr. Signal: Kohn u. Rayl. |
| Sp. W. .B. W. / 16 / E. A | 17 5 Schlaf-Plätze | 32300 / 1900 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lackierung: Grün. |
| Sp. W. . B. W. / 16 / Ggl. st. 1500 l | I 21 10 Schlaf-Plätze II 24 45. | 34000 / 756 | | *) Bauart Lancrenon. Faltenbälge, Sprengwerk. Lackierung: I dunkelrot } oben II grün } schwarz |
| " " " / " | I 18 II 32 50 | 33500 / 670 | | Wie Nr. 20. Ohne Schlafplätze. |
| Sp. . H. u. V.U.B B.A.W. / 16 / E. ichele | I 12 II 30 8 Schlaf-Plätze 42 | 37000 / 880 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Große, breite (1200×950 mm) Fenster, beiderseits in Metallrahmen Lack: Dunkelgrün. |
| W. B. W. / 16 / Stone | 42 21 Schlaf-Plätze | 33660 / 800 | | Faltenbälge, Sprengwerk, Innenausstattung sehr reich. Außen: Teakholz. |
| Sp. V. H. L. M. V. S. B. B.A.W. / 16 / . Dick | — | 42000 / — | | Faltenbälge, Sprengwerk, Badewanne im Schlafraum. Lack: Außen weiß. Linien: Gold. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm / Gr. Breite mm<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Tiefe der Abteile mm<br>des Vorbaues mm | Breite der Abteile mm<br>des Ganges mm | Abort mm<br>Heizung | Wasch-einrichtung mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 6 | Seitengang-wagen I/II. Klasse A B L I ⁓ 660 | Italienische Staatsbahnen<br>Bauanstalt vormals Miani, Silvestri & Co., Mailand | 1435<br>4 | 15500<br>18000<br>2500 | 19175<br>17815 | 17945<br>50 | 2945 / 2965<br>82,5 | 2500<br>3885 | I 2090<br>II 1900<br>790 | I 2020<br>II 2040<br>I 720, II 700 | I: 1 / 1000 × 15[illegible]<br>II: 1 / 995 × 15[illegible]<br>D. | 1<br>1 |
| 26 | 95 | Wie Nr. 25 I/II. Klasse Nr. 162693 | Belgische Staatsbahnen<br>Dyle & Bacalan, Löwen | 1435<br>4 | 14640<br>12340<br>2300 | 18800<br>17600 | 17600<br>50 | 3010 / 3034<br>70 | 2240<br>3595 | I 2090<br>II 1980<br>800 | I 2100<br>II 2170<br>I 740, II 670 | 1 / 1250 × 15[illegible]<br>D. | 1 |
| 27 | 113 | Abteil.-Wagen III. Klasse mit Einrichtung für Kranken-beförderung. Nr. 1000 | Preußische Staatsbahnen<br>Breslauer Wagenbau-Gesellschaft | 1435<br>4 | 14750<br>12250<br>2500 | 18550<br>17250 | 16850<br>70 | 2600 / ?<br>65 | 2610<br>4240 | 1590<br>— | 2470<br>— | 4<br>1000× 1215<br>1<br>1000× 1210<br>D. | 1 |
| 28 | 46 | Seitengang-wagen I/II. Klasse A B a 1684 | Österreichische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren | 1435<br>4 | 14950<br>12450<br>2500 | 18540<br>17300 | 17350<br>50 | 2950 / 2990<br>95 | 2428<br>3840 | I 1/2 1392<br>I 2100<br>II 1/2 1350<br>II 1850<br>775 | 1950<br>780 | 2 / 825 × 140[illegible]<br>D. | 2 |
| 29 | 51 | Wie Nr. 28 I/II/III. Klasse A B C a 1847 | Wie Nr. 28<br>F. Ringhoffer, Smichow-Prag | 1435<br>4 | „<br>„<br>„ | „<br>„ | „<br>„ | „ / „<br>„ | „<br>„ | I 1/2 1355<br>II 1850<br>III geschl. 1460<br>III off. 3×1450<br>795 | I, II, III gschl. 1950<br>III off. 2760<br>780, 600 | 2 / 825 × 1440<br>D. | 2 |
| 30 | 54 | Wie Nr. 28 II/III. Klasse B C a 5087 | Wie Nr. 28<br>Wagenbauanstalt Simmering-Wien | 1435<br>4 | „<br>„<br>„ | „<br>„ | „<br>„ | „ / „<br>„ | „<br>„ | II 1/2 1350<br>II 1850<br>III geschl. 1450<br>III off. 3×1450<br>795 | II 1/2, II, III gschl. 1950<br>III off. 2760<br>780, 600 | 2 / 805 × 1440<br>D. | 2 |
| 31 | 97 | Wie Nr. 28 III. Klasse 17003 | Belgische Staatsbahnen<br>S. A. Comp. centrale de construction Haine—St. Pierre | 1435<br>4 | 14400<br>11900<br>2500 | 18502<br>17300 | 17300<br>60 | 2940 / 2990<br>90 | 2305<br>3590 | 1568<br>790 | 2112<br>648 | 1 / 1008 × 1755<br>D. | 1 |
| 32 | 96 | Wie Nr. 28 II. Klasse 16502 | Belgische Staatsbahnen<br>Ateliers Metallurgiques, Bruxelles | 1435<br>4 | „<br>„<br>„ | 18500<br>17300 | 17300<br>60 | 3010 / ?<br>80 | 2232<br>3590 | 2000<br>2000<br>1/2 1270<br>790 | 1745<br>2170<br>1/2 1745<br>1055, 650 | —<br>D. | — |

Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.
Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A. V. S. B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A. V. U. S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbststät. Saugebremse.
Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Grundriß 1 : 150. | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. W. H. N. B. W. / 16 / E. A. | I 18, II 32, 12 Schlaf-Plätze / 50 | 38850 / 777 | | Faltenbälge, Spindelbremse von jed. Endbühne zu betätigen. I. Kl. mit Schlafeinrichtung. Aborte ohne Wasserspülung. |
| Sp. W. N.B.W. / 16 / E. mit Antrieb von d. Achse und A. | I 18, II 32 / 50 | 32775 / 655 | | Faltenbälge, Fischbauchträger, Kein Sprengwerk. Fenster: Metallrahmen. Lack: Ultramarinblau. |
| Sp. Hü. W. K. N.B.W.K. / 16 / G. 1480 l | 60 und 1 Schlaf-Platz / 61 | 34940 / 572 | | 2 Abteile für Krankenbeförderung eingerichtet. Eine Doppelbank a, eine einfache Bank b werden entfernt, eine c wird abgeschnitten u. dann das Bett d und die übrige Einrichtung eingestellt: Preis für Benutzung: 3 Karten III. Klasse. |
| Sp. A. V. S. N. B. A. / 16 / G. 1800 l | I 12, II 36 / 48 | 33400 / 696 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lack: dunkelgrün. |
| „ „ „ / „ / „ | I 6, II 16, III 44 / 66 | 32300 / 490 | | Wie Nr. 27. |
| „ „ „ / „ / G. 1500 l | II 20, III 52 / 72 | 31500 / 438 | | Wie Nr. 27. |
| Sp. W. N.B.W. / 16 / E. | 72 | 31300 / 435 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Verschalung: Teakholz. Gepäckträgernetze aus Draht, Rollläden aus Holzstäbchen. |
| Sp. W. N.B.W. / 16 / E. Stone | 57 | 37500 / 657 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Im Gange große breite Fenster in Metallrahmen. Lack: grün. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>—<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>—<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>—<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>—<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>—<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm<br>—<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm<br>Gr. Breite mm<br>—<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>—<br>Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile<br>—<br>des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile<br>—<br>des Ganges mm | Abort mm<br>—<br>Heizung | Wascheinrichtung mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 3 | Seitengang-Abteilwagen mit Übergang. I. Klasse AIcr 18800 | Italienische Staatsbahnen<br>—<br>Werkstätten von Savigliano | 1435<br>—<br>4 | 14340<br>11900<br>2440 | 17780<br>—<br>16480 | 16500<br>—<br>80 | 2850<br>?<br>85 | 2390<br>—<br>3800 | 2050<br>—<br>760 | 1950<br>—<br>715 | 1<br>—<br>D. | 1 |
| 34 | 12 | Wie Nr. 33 II. Klasse BIcr 29200 | Wie Nr. 33<br>—<br>Werkstätten von Florenz | 1435<br>—<br>4 | „<br>„<br>„ | „<br>—<br>„ | „<br>—<br>„ | „<br>„<br>„ | 2420<br>—<br>3800 | 1800<br>—<br>740 | 2000<br>—<br>665 | 1<br>—<br>D. | 1 |
| 35 | 75 | Seitengang-Wagen I. Kl. mit Schlafeinrichtung Ay 252 | Französische Staatsbahnen<br>—<br>Werkstätten von St. Dénis | 1435<br>—<br>4 | 13400<br>11000<br>2400 | 17870<br>—<br>16240 | 16300<br>—<br>50 | 3100<br>?<br>60 | 2200<br>—<br>3610 | 2135<br>2377<br>1447<br>—<br>842 | 2260<br>„<br>„<br>—<br>685 | 2<br>—<br>D. | 2 |
| 36 | 7 | Seitengang-Abteilwagen I/II. Klasse ABcr 58000 | Italienische Staatsbahnen<br>—<br>Werkstätten von Florenz | 1435<br>—<br>4 | 11840<br>9400<br>2440 | 15040<br>—<br>13740 | 14000<br>—<br>65 | 2800<br>?<br>85 | 2385<br>—<br>3800 | I 2100<br>I „<br>II 1900<br>II „<br>—<br>— | I 2630<br>I 1940<br>II 2630<br>II 1990<br>—<br>I 660, II 610 | 2 (1250×1140)<br>—<br>D. | 2 |
| 37 | 4 | Wie Nr. 36 I. Klasse Acr 18000 | Wie Nr. 36<br>—<br>Wie Nr. 36 | 1435<br>—<br>4 | 11460<br>9020<br>2440 | 14660<br>—<br>13360 | 13620<br>—<br>65 | 2800<br>?<br>85 | 2410<br>—<br>3800 | 2100<br>2105<br>—<br>— | 2630<br>1940<br>—<br>660 | 1 (1080×1700)<br>1 (1080×1940)<br>—<br>D. | 1<br>1 |
| 38 | 67 | Saalwagen Sa 22 | Bosnisch-Herzegowinische Staatsbahnen<br>—<br>Wagenbauanstalt Graz vorm. J. Weitzer | 760<br>—<br>4 | 9350<br>8000<br>1350 | 11900<br>—<br>11000 | 11040<br>—<br>50 | 2400<br>2500<br>55 | 2425<br>—<br>3270 | 2×2085<br>1320<br>4595<br>—<br>720 | 2290<br>—<br>650 | 1 (1320×800)<br>—<br>D. | 1 |
| 39 | 98 | Seitengang-Abteilwagen mit Übergang III. Klasse Nr. 14981 | Belgische Staatsbahnen<br>—<br>Wagenbauanstalt St. Germain—Monceau sur Sombre | 1435<br>—<br>3 | 9200<br>—<br>— | 15800<br>—<br>14000 | 13330<br>—<br>60 | 2800<br>?<br>90 | ?<br>—<br>? | 1540*<br>—<br>— | 2030<br>—<br>550, 540 | 1<br>—<br>D. | — |
| 40 | 131 | Mittelgang-Wagen III. Klasse C³ 8420 | Schweizerische Bundesbahnen<br>—<br>Schweiz. Wagenbau-Akt.-Ges. Schlieren—Zürich | 1435<br>—<br>3 | 9200<br>—<br>— | 14570<br>—<br>13270 | 13270<br>—<br>50 | 2990<br>?<br>75 | 2420<br>—<br>3750 | 1480<br>—<br>820 | 2840<br>—<br>520 | 1<br>920×1060<br>—<br>D. | — |

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen. Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A. V. S. B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A. V. U. S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbststät. Saugebremse. Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen. **Grundriß 1 : 150.** | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| W. H. NB W. / 16 / E. A. K. | 42 | 27210 / 648 | | Faltenbälge, Sprengwerk aus Flacheisen. Fenster mit Läden. Lack: Grün. |
| " " / " / " | 64 | 27270 / 426 | | Wie Nr. 33. |
| Wenger / 16 / E. Vicarino u. Kerzen | 29 11 Schlafplätze | 28500 / 983 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Alle Buffer gewölbt. Lack: Olivengrün. |
| Sp. W. H. NB. W. / 16 / E. A. Oe. | I 13 II 33 46 | 25220 / 548 | | Sprengwerk, Kasten über Brust vorgebaut. Lack: Grün. |
| " " " / " / " | 34 | 24850 / 730 | | Kasten über Brust vorgebaut. Lack: Grün. |
| Sp. A.V.S.B. N.B.A. / 8 / G. | 16 4 Schlafplätze | 14900 / 930 | | Sprengwerk, Janney-Kuppelg. Lack: Dunkelgrün. |
| Sp. W. NB. W. / 12 / E. von d. Lokomotive oder G. | 75 | 20000 / 266 | | 1 offene Endbühne. Fenster m. Schiebeläden Verschalg. außen Teakholz. Dampfheizung im Fußboden unter jedem zweiten Sitze. |
| Sp. W. u. Hardy NB W. / 12 / E. Aichele | 56 | 21000 / 375 | | Mittelachsen mit Schiebegestell. Faltenbälge, Übergangsbrücken mit Holzeinlagen, Metallheizkuppelung fest; 2 Anschlüsse. Lack: dunkelgrün. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Breite mm (Gr. Breite mm) / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile / des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile / des Ganges mm | Abort mm / Wascheinrichtung mm / Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 129 | Seiten- und Mittelgang-wagen I/II. Klasse AB³ 2150 | Schweizerische Bundesbahnen<br>Schweizerische Industrie-Gesellschaft, Neuhausen | 1435<br>3 | 9200<br>—<br>— | 14100<br>12800 | 12800<br>50 | 2990<br>?<br>75 | ?<br>3750 | I 2100<br>II 1900<br>800 | I 2040<br>II 2840<br>750 | 1 1<br>900×1100<br>D. |
| 42 | 8 | Seitengang-Abteilwagen I/II. Klasse AB$^{\text{or}}_{\text{y}}$ 56700 | Italienische Staatsbahnen<br>E. Breda, Mailand | 1435<br>3 | 7800<br>—<br>— | 12990<br>11840 | 12100<br>65 | 2800<br>?<br>70 | 2385<br>3800 | I 2100<br>I „<br>II 1900<br>II „<br>II „<br>— | I 2660<br>I 2009<br>II „<br>II „<br>II 2660<br>I 675, II 625 | 2 2<br>1250×1140<br>D. |
| 43 | 139 | Krankenwagen Nr. 147 | Ungarische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Schlick in Budapest | 1435<br>3 | 8000<br>—<br>— | 12610<br>11380 | 11400<br>55—70 | 3080<br>?<br>90 | 2690<br>4103 | 4230<br>2120<br>2100<br>1975<br>730 | 2900<br>„<br>„<br>„<br>— | 1 1<br>1280×770<br>D. und O. |
| 44 | 42 | Halb-Saalwagen I/II. Klasse Salon Nr. 745 | Österreichische Staatsbahnen<br>F. Ringhoffer Smichow—Prag | 1435<br>3 | 8400<br>—<br>— | 12340<br>11100 | 11150<br>50 | 2980<br>3050<br>105<br>65 | 2490<br>3870 | 2120<br>2800<br>1400<br>2050<br>800 | 2850<br>2080<br>„<br>„<br>700 | 1<br>900×1105<br>1<br>900×990<br>1 1<br>820×1450<br>D. |
| 45 | 47 | Seitengang-wagen I/II. Klasse AB⁴ 1447 | Wie Nr. 44<br>Wagenbauanstalt Stauding, Mähren | 1435<br>3 | „<br>—<br>— | „<br>„ | „<br>„ | 3000<br>3070<br>65 | 2500<br>3820 | I½ 1450<br>I 2100<br>II½ 1350<br>II 1850<br>705 | I½ 2140<br>I „<br>II½ „<br>II „<br>700 | 1 1<br>830×1460<br>D. |
| 46 | 52 | Wie Nr. 45 I/II/III. Klasse ABC⁴ 1848 | Wie Nr. 44<br>Wagenbauanstalt Simmering-Wien | 1435<br>3 | „<br>—<br>— | „<br>„ | „<br>„ | „<br>„<br>„ | „<br>„ | I½ 1395<br>II 1850<br>III 1440<br>III½ 1035<br>705 | I½ 2140<br>II „<br>III „<br>III½ „<br>700 | 1 1<br>800×1460<br>D. |
| 47 | 114 | Abteilwagen IV. Klasse 2728 | Preußische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Danzig | 1435<br>3 | 7500<br>—<br>— | 12200<br>10900 | 10500<br>70 | 2600<br>?<br>65 | ?<br>? | 6220<br>3095<br>— | 2470<br>2470<br>— | 2<br>975×1220<br>—<br>D. |
| 48 | 79 | Seitengang-wagen I/II Klasse ABz 207 | Französische Staatsbahnen<br>Dyle & Bacalan, Paris | 1435<br>2 | 8200<br>—<br>— | 15950<br>14750 | 14750<br>50 | 3000<br>3040<br>75 | 2350<br>3757 | I 2050<br>I½ 1400<br>II 1780<br>II½ 1290<br>675 | I 2070<br>I½ „<br>II 2140<br>II½ „<br>I 740, II 670 | 1 1<br>900×1780<br>D. |

| ·emse, Not-remse ·nzahl der rems-·lötze ·leuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen. Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbststät. Saugebremse. Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen. **Grundriß 1 : 150.** | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. W. Hardy B. W. / 12 / Aichele | I 11 II 24 / 35 | 24000 / 686 | | Mittelachsen m. Schiebgestell. Faltenbälge. Übergangsbrücken mit Holzeinlagen. Rahmenlose Fenster. Blaue Nachtlampen. Lack: Dunkelgrün. |
| Sp. W. B. W. / 12 / . A. K. | I 13 II 25 / 38 | 20400 / 537 | | Endachs-Federn: 12 Blätter 100×13, Mittelachs-Federn: 14 Blätter 75×13. Aborte ohne Wasserspülung. |
| W. ·eitung ·ugleitg. B. W. / — / G. | — | 18710 / — | | Faltenbälge. |
| Sp. ·.V.S.B. W. ·.B.A. / 12 / G. | 13 | 20500 / 1575 | | Faltenbälge, 2- u. 8 geschossige Tragfedern. Lack: Dunkelgrün. |
| Sp. ·.V.S B. ·NB. A. / 12 / ·. 11001 | I 9 II 20 / 29 | 20500 / 710 | | Faltenbälge. |
| " " " / " / ·. 11501 | I 3 II 8 III 35 / 46 | 19000 / 412 | | Faltenbälge. |
| Sp. Hü. W. NB. W. / 8 / G. 8001 | 26 Sitz- 34 Stehplätze / 60 | 17730 / 296 | | Abort weiß gestrichen, Deckel selbsttätig, Wasserspülung. Lack: Graugrün. |
| W. NB. W. / 8 / E. ·icarino | I 15 II 28 / 43 | 21600 / 503 | | Faltenbälge; auf einer Seite selbsttätige Kuppelung nach Boirault. Rahmenl. Fenster nach Chevalier. Lack: Grün. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm / Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm / Gr. Breite mm / Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile / des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile / des Ganges mm | Abort mm / Wascheinrichtung mm / Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 49 | 1 | Saalwagen Nr. 210 | Italienische Staatsbahnen<br>Fratelli Diatto, Turin | 1435<br>2 | 9000<br>—<br>— | 15510<br>14360 | 14400<br>50 | 2950<br>?<br>75 | 2320<br>3902 | 1520<br>1160<br>4360<br>1160<br>1520<br>770 | 1970<br>〃<br>2800<br>1970<br>〃<br>800 | 2 2<br>1400 × 1970<br>D. |
| 50 | 5 | Seiten- und Mittelgang-Wagen I. Klasse A I° 18204 | Wie Nr. 49<br>Wie Nr. 49 | 1435<br>2 | 〃<br>—<br>— | 〃<br>〃 | 〃<br>〃 | 〃<br>〃<br>〃 | 2415<br>〃 | 2050<br>〃<br>〃<br>〃<br>1240<br>770 | 1500<br>2800<br>〃<br>〃<br>1500<br>〃<br>1270, 640 | 1 1<br>1040 × 1500<br>— |
| 51 | 13 | Wie No. 50 II. Klasse B I° 28404 | Wie Nr. 49<br>Wie Nr. 49 | 1435<br>2 | 〃<br>—<br>— | 〃<br>〃 | 〃<br>〃 | 〃<br>〃<br>〃 | 〃<br>〃 | 1915<br>1910<br>770 | 2070<br>2800<br>700, 640 | 1 1<br>1060 × 1550<br>— |
| 52 | 14 | Mittelgang-Wagen III. Klasse C I° 42004 | Wie Nr. 49<br>Wie Nr. 49 | 1435<br>2 | 〃<br>—<br>— | 〃<br>〃 | 〃<br>〃 | 〃<br>〃<br>〃 | 2462<br>〃 | 1470<br>770 | 2800<br>640 | 1 / 1<br>1310 × 1810 / 850 × 810<br>— |
| 53 | 9 | Seitengang-Wagen I/II. Klasse mit Gepäckraum A B D I° 69620 | Wie Nr. 49<br>Werkstätten von Savigliano | 1435<br>2 | 〃<br>—<br>— | 〃<br>〃 | 〃<br>〃 | 〃<br>〃<br>〃 | 2415<br>〃 | I 2050<br>II 1915<br>Gepäckraum 2500 × 2800<br>770 | I 2070<br>II 〃<br>700 | 2 2<br>1040 × 1600<br>— |
| 54 | 82 | Seitengang-Abteilwagen II. Klasse BBfz 3001 | Französische Südbahn<br>Carde et Fils & Co., Bordeaux | 1435<br>2 | 8200<br>—<br>— | 15160<br>14000 | 14100<br>60 | 2940<br>?<br>80 | ?<br>? | 1855<br>— | 2760<br>2055<br>670 | 1 1<br>785 × 1675<br>D |
| 55 | 84 | Seitengang-Abteilwagen III. Klasse CCfz 1848 | Wie Nr. 54<br>Dyle & Bacalan, Paris | 1435<br>2 | 8200<br>—<br>— | 15140<br>14000 | 14100<br>60 | 2980<br>?<br>90 | ?<br>? | 1620<br>— | 2800<br>2055<br>670 | 1<br>796 × 1695<br>D. |
| 56 | 76 | Mittelgang-Wagen I. Klasse (voiture pour touristes) A F 981 | Paris—Lyon—Mittelmeerbahn<br>Bahn-Werkstätte Villeneuve-St. Georges | 1435<br>2 | 8200<br>—<br>— | 15020<br>13720 | 13770<br>80 | 3020<br>?<br>100 | 2280<br>? | 1800<br>760 | 2920<br>720 | 1 1<br>960 × 1450<br>D.P L.M. |

| …emse, Not-remse / …nzahl der …rems-…lötze / …leuchtg: | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen. Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A. V. S. B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A. V. U. S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbststät. Saugebremse. Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen. **Grundriß 1:150.** | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| W. / Sp. / B. W. / 8 / E. / …icarino | 4 Schlaf-Plätze | 23100 / — | | Sprengwerk, Kasten auf dem Untergestelle abgefedert. Lack: Grün. |
| " / " / " / 8 / " | 28 | ? / — | | Faltenbälge, Sprengwerk. Kasten auf dem Untergestelle abgefedert. Fenster in Metallrahmen. |
| " / " / " / 8 / " | 48 | ? / — | | Faltenbälge, Sprengwerk. Kasten auf dem Untergestelle abgefedert. |
| " / " / " / 8 / Oe | 78 | 19500 / 250 | | Kasten a. d. Untergestelle abgefedert. Brücken ohne Schergitter. — Sprengwerk. Niedrige Abortschale o. Deckel. |
| " / " / " / 8 / A. | I 12 / II 16 / 28 | 22100 ? / — | | Faltenbälge, Sprengwerk. Kasten a. d. Untergestelle abgefedert. Metallrahmenfenster. |
| " / " / " / 8 / …gl. h. | 58 | 16000 / 276 | | In den Türen niedrige Fenster, außen mit wagerechtem Drahtseile. Im Gange fünf 1130 mm breite u. höhere Fenster. Lack: Unten grün, oben schwarz. |
| " / " / " / 8 / " | 66 | 17000 / 258 | | Niedrige Fenster mit wagerecht. Drahtseilen außen. Im Gange breite hohe Fenster. Lack: Unten grün, oben schwarz. |
| Sp. / W. H. / NB. W. / 8 / …gl. st. | 36 | 19610 / 545 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Lack: Unten dunkelrot, oben schwarz. Fenster 1500×550. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten: Länge mm<br>Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Breite mm<br>Gr. Breite mm<br>Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile<br>des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile<br>des Ganges mm | Abort mm | Wascheinrichtung mm | Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | 15 | Mittelgang-Wagen III. Klasse CTcr 43639 | Italienische Staatsbahnen<br>E. Breda, Mailand | 1435<br>2 | 8000<br>—<br>— | 18870<br>12220 | 10650<br>70 | 2950<br>?<br>85 | 2517<br>3850 | 1490<br>2×1490<br>— | 1795<br>2780<br>680 | 1<br>1495<br>×<br>960 | — | D. |
| 58 | 21 | Hülfswagen für Krankendienst Ve° 800000 | Wie Nr. 57<br>Tabanelli, Rom | 1435<br>2 | 7600<br>—<br>— | 18120<br>etwa 11800 | etwa 10250<br>70 | 3000<br>?<br>75 | ?<br>? | 2880<br>5740<br>1420<br>— | 2850<br>— | — | 2 | D. WW. |
| 59 | 10 | Mittelgang-Wagen I/II. Klasse ABTcr 5833 | Wie Nr. 57<br>E. Breda, Mailand | 1435<br>2 | 7600<br>—<br>— | 18090<br>11830 | 10270<br>60 | „<br>„<br>„ | 2530<br>3890 | I 1855<br>II 1730<br>II 3540<br>— | I 2850<br>II „<br>II „<br>640 | 1<br>970<br>×<br>1100 | — | D. |
| 60 | 16 | Wie Nr. 59 III. Klasse CTcr 43084 | Wie Nr. 57<br>Frattelli Diatto, Turin | 1435<br>2 | 7600<br>—<br>— | „<br>„ | „<br>„ | „<br>„<br>„ | „<br>„ | 1445<br>— | 2850<br>? | 1<br>800<br>×<br>1425 | — | D. |
| 61 | 17 | Wie Nr. 59 III. Klasse $C^{DC}_{no}$ 13130 | Wie Nr. 57<br>Attilio Bagnara, Sestri-Ponente | 1435<br>2 | 7600<br>—<br>— | „<br>„ | 10060<br>50 | „<br>„<br>„ | ?<br>? | 1420<br>— | 2850<br>? | 1<br>800<br>×<br>1400 | — | D. |
| 62 | 137 | Saalwagen für Kranken-Beförderung Nr. 146 | Ungarische Staatsbahnen<br>Ganz & Co., Budapest | 1435<br>2 | 6700<br>—<br>— | 12230<br>11000 | 11020<br>65 | 2900<br>?<br>85 | 2380<br>4035 | 4000<br>2565<br>2100<br>1350, 750 | 2730<br>} 1950<br>750 | 2 | 3 | D. u. Warmluft |
| 63 | 48 | Mittelgang-Wagen I/II. Klasse ABT 54207 | Wie Nr. 57 Italienische Meridionalbahn<br>F. Ringhoffer, Smichow—Prag | 1435<br>2 | 5800<br>—<br>— | 11200<br>10050 | 8650<br>60 | 3000<br>„<br>70 | 2517<br>3620 | I½ 1350<br>I 2000<br>II 3420<br>II 1700<br>— | 2860<br>I 580, II 620 | — | — | D. |
| 64 | 11 | Nebenbahn-Mittelgang-Wagen I/III. Klasse AC 201 | Wie Nr. 57 Römische Kleinbahnen<br>E. Breda, Mailand | 1435<br>2 | 5800<br>—<br>— | 11150<br>10000 | 8500<br>60 | „<br>?<br>„ | 2416<br>3620 | I 2050<br>II 1400<br>— | I 2860<br>III „<br>I 580, III 500 | — | — | D. |

**Heizung:** D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.
**Bremse:** Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A. V. S. B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A. V. U. S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, NB. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse.
**Beleuchtung:** G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektr., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. W. NB. W.<br>8<br>E. A. Ö. | 52 | 17970<br>346 | | 2 off. Endbühnen. Sprengwerk. Spindelbremse v. beid. Endbühnen zu bedienen. Niedr. Abortschale ohne Deckel, ohne Wasserspülung. |
| „ „ „<br>8<br>E. A. u. Kerzen | — | 18710<br>— | h. Gaskocher. o. Ofen. W. Waschgefäß.<br>a. Operationstisch aus Röhrengestell<br>b. Blechtisch<br>c. Blechklapptische<br>d. Bett<br>f. Waschbecken<br>g. Geschirrkasten<br>K. Kasten für Matratzen. | Umgebaut aus einem Personenwagen III. Kl. Operationsraum weiß gestrichen. 2 offene Endbühnen — Spindelbremse von beiden Endbühnen zu betätigen. |
| „ „ „<br>8<br>E. A. u. Kerzen | I 16<br>II 23<br>39 | 17530<br>450 | | 2 off. Endbühnen. Abort ohne Wasserspülung, Spindelbremse v. beiden Endbühnen zu betätigen. |
| „ „ „<br>8<br>E. A. u. Notöllampen | 64 | 16700<br>261 | | 2 off. Endbühnen. Breite Stirntüren f. Kriegszwecke. Leicht abnehmbare Sitze. |
| „ „ „<br>8<br>E. A. | 66 | 16800<br>255 | | 2 off. Endbühnen. Breite Stirntüren wie oben, niedrige Abortschale ohne Deckel und o. Wasserspülg. |
| W. Saugltg. Rayl Signal NB. W.<br>8<br>E. A. | — | 18000<br>— | | 1. Vorraum, 2. Krankensaal, 3. Abort 4. Ärzteabteil 5. Begleitabteil Lack: dunkelgrün. |
| Sp. W. N.B.W.<br>8<br>Ö. | I 12<br>II 24<br>36 | 11300<br>315 | | 2 off. Endbühnen Spindel-Bremse von beiden Endbühnen zu bedienen. |
| „<br>8<br>E. A. | I 16<br>II 28<br>44 | 11500<br>262 | | 2 off. Endbühnen. Lack: Gelb. |

Die Fenster im Saalraume und in den Abteilen besitzen Rollvorhänge und darüber Schiebevorhänge.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung nach Vicarino, Westinghouse-Bremse, Spindelbremse und Notbremseinrichtung, Dampfheizung und Klingelleitung. Die Aufsenverkleidung ist Blech, der Anstrich dunkelgrün.

Nr. 2) Vierachsiger Schlafwagen A 1657 der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft, gebaut im Werke vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand. (Tafel VII, Abb. 2; Seite 66, Nr. 8.)

Der Wagen ist hinsichtlich der Drehgestelle, des Traggerippes und des Kastens nach der Bauart der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft ausgeführt und für den Nachtverkehr zwischen Rom und Palermo bestimmt.

Die Achsen haben Zapfen 120×242 mm bei 1956 mm Mittelentfernung. Das Traggerippe besteht aus Eisen, Eiche und Pitchpine, und zwar aus zwei äufseren Längs-⊏-Eisen 220×83×12 mm mit Holz gefüttert, vier mit Holz gefütterten Hauptquersteifen aus Prefsblechen für die Reibplatten, zwei hölzernen Langsteifen zwischen den inneren Hauptquersteifen, und zwei 33 mm starken, die Hauptquersteifen verbindenden Spannstangen, fünf hölzernen Quersteifen, die untereinander und mit den Hauptträgern durch vier Schrägspanneisen 70×10 mm versteift sind.

An die Hauptträger schliefsen sich von der ersten hölzernen Quersteife an die den Vorbau tragenden Träger I 180×87×12 mm, die vorn mit den Bruststücken ⊏ 250×86 ×16 mm verbunden sind.

Die Brusteisen und die jeweilige erste Hauptquersteife sind durch je zwei hölzerne Schrägstreben und durch vier Längssteifen aus ⊏-Eisen 60×39×11 mm verbunden; die Langträger haben Sprengwerke.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch. Die Buffer haben Stofsausgleichvorrichtung.

Das Kastengerippe besteht aus Teak- und Pitchpine-Holz und hat einen über die ganze Wagenlänge reichenden Aufbau. Die Lüftung erfolgt durch im Aufbaue angebrachte Torpedo-Lüfter.

Um den Gewohnheiten einerseits der fremden, andererseits der süditalienischen Reisenden zu entsprechen, sind in der einen Hälfte des Wagens Schlafabteile der üblichen Einrichtung mit zwei Querbetten übereinander vorgesehen; die zweite Hälfte des Wagens ist als Saal ausgestaltet, in dem sich nach Art der Pullmann-Einrichtung je zwei einander gegenüberliegende Sitze zu einem Bette herrichten lassen, darüber befinden sich aufklappbare Längsbetten.

Zwischen den beiden Abteilungen befindet sich ein Dienerraum mit Kasten, zwischen je zwei Schlafabteilen der einen Wagenhälfte ein Waschraum.

Der Wagen hat 3 Aborträume mit Wascheinrichtungen. Die Schalen sind mit Wasserspülung versehen.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung mit Speichern von Hagen-Hensemberger und Notbeleuchtung mit Kerzen, Spindel-, Westinghouse- und Henry-Bremse mit Bremsklotzregelung nach Chaumont und Dampf- und Warmwasser-Heizung.

Die Sitze sind mit grünem Moquette-Stoffe überzogen, die Holzteile und Leisten sind aus Mahagoniholz, die Decke ist mit gemaltem Linoleum bekleidet, die Wände haben Seidenstofffüllungen, der Fufsboden ist mit grünem Plüschteppich belegt.

Die lotrechte Aufsenverschalung ist Teakholz.

Nr. 3) Vierachsiger Abteilwagen der italienischen Staatsbahnen, I. Klasse mit Stirnübergängen, AIz^er 18800, gebaut vom Werke Savigliano. (Tafel VIII, Abb. 3; Seite 74, Nr. 33.)

Die Drehgestelle (Abb. 1, 2, 3, Taf. VIII) haben 13 mm starke Prefsblechrahmen, ferner zwei 10 mm starke Bruststücke, zwei Quersteifen und zwischen diesen und den Bruststücken je zwei Längssteifen, alle aus Prefsblechen. Der Wiegebalken ist gleichfalls aus Prefsblech hergestellt und an den Enden mit Holz ausgefüttert. Die Abfederung der Wiege erfolgt an jedem Ende durch drei, im ganzen sechs Schraubenfedern rechteckigen Querschnittes. Das Querspiel der Wiege ist begrenzt durch Anschläge, die einerseits an den Seitenwänden der Wiege, andererseits an den Quersteifen angebracht sind; dasselbe beträgt nach jeder Seite 20 mm.

Die Abfederung der Drehgestellrahmen gegen die Achslager erfolgt in der üblichen Weise durch Blattfedern, deren Hängungen mit Schraubenfedern rechteckigen Querschnittes gleichfalls gefedert sind.

Die Achsschenkel haben 130×230 mm Stärke und 1960 mm Mittenabstand, die Tragfedern 10 Blätter von 100×13 mm. Das Hauptblatt hat geschmiedete Augen.

Das Untergestell besteht aus zwei I-Hauptträgern 280× 119×10 mm, zwei ⊏-Bruststücken 260×90×10 mm, vier ⊏-Hauptquersteifen 260×90×10 mm über den Drehgestellmitten, sechs ⊏-Quersteifen 160×65×7,5 mm zwischen den Hauptquersteifen und zwei durchlaufenden ⊏-Längssteifen 100× 50×6 mm, die mit dem Stege wagerecht auf die Zwischenquersteifen gelegt sind.

Die Hauptquersteifen sind gegen die Bruststücke und gegen die Hauptträger durch Schrägstreben aus ⊏-Eisen 160× 65×7,5 mm abgesteift, aufserdem ist das Traggerippe durch Andreaskreuze aus Flacheisen 80×10 mm versteift. Die Verbindungen dieser Teile sind durch Bleche und Winkel hergestellt.

Die Hauptträger sind durch nicht nachstellbare Sprengwerke aus Flacheisen 120×20 mm versteift.

Die Zugvorrichtung geht durch und hat D-Kuppelungen, die Buffer haben keine Stofsausgleich-Vorrichtung.

Das Kastengerippe besteht aus Teakholz, die Fufsbodenbretter sind kreuzweise schräg gelegt.

Der Wagen hat 7 Abteile zu 6 Sitzplätzen, einen Abort ohne Wasserspülung mit niedriger Abortschale und mit Wascheinrichtung und Wänden mit Blechverkleidung, eine Einsteigtür in jedem Abteile, 4 Einsteigtüren auf der Gangseite, Dampfheizung nach Haag, Westinghouse-Bremse, Henry-Bremse, Spindelbremse von jeder Stirnseite aus zu betätigen, mit Kegelräderübersetzung und wagerecht unter dem Gestelle liegender Spindel, Notbremseinrichtung, elektrische Beleuchtung mit Speichern von Hensemberger, Torpedoluftsauger und Stirnübergänge mit Faltenbälgen.

Die Sitze sind mit rotem Sammet überzogen, die Wände mit gelber Lincrusta; die Stäbe sind aus Nufsholz. Die Fenster

sind mit Holz-Schiebeläden ausgerüstet. Über den Sitzen sind Photographien angebracht.

Der Anstrich ist grün.

Nr. 4) Vierachsiger Abteilwagen I. Klasse $A_z^{cr}$ 18000 der italienischen Staatsbahnen, gebaut in den Werkstätten von Florenz. (Tafel VII, Abb. 5; Seite 74, Nr. 37.)

Die Drehgestelle und das Traggerippe sind in ähnlicher Weise ausgeführt wie bei dem Wagen Nr. 3.

Der Wagenkasten ist in zwei ungleiche Teile geteilt, der eine enthält zwei Abteile zu 7, ein Abteil zu 6 Sitzen, zwischen letzterem und dem Stirnabteile einen Abort mit Wascheinrichtung, durch einen Seitengang zugänglich. Der zweite Teil enthält zwei Abteile zu 7 Sitzen und dazwischen einen Abort mit Wascheinrichtung, gleichfalls durch einen kurzen Seitengang zugänglich.

Die Sitze sind mit rotem Plüsche überzogen, die Wände in den Abteilen und in dem Seitengange mit Linkrusta verkleidet.

Der Wagen hat Torpedoluftsauger, elektrische Beleuchtung mit Speichern, Westinghouse-Bremse, Notbremseinrichtung und Dampfheizung. Der Anstrich ist grün.

Nr. 5) Zweiachsiger Durchgangwagen I. Klasse $A I^c$ 18204 der italienischen Staatsbahnen, gebaut von Fratelli Diatto in Turin. (Tafel VII, Abb. 8; Seite 78, Nr. 50.)

Im Untergestelle und in der Kastenabfederung gleicht dieser Wagen dem Nr. 1.

Der Wagen hat in der Mitte zwei Abteile I. Klasse mit Mittelgang, eines mit 12, eines mit 6 Sitzen, am einen Ende ein Abteil zu 4 und eines zu 2 Sitzplätzen, beide mit 1276 mm breitem Seitengange, am andern Ende ein Abteil mit 4 Sitzen und Seitengang, sowie einen Abort mit Wascheinrichtung.

Weiter hat der Wagen geschlossene Endbühnen, Übergänge mit Faltenbälgen, mit grünem Plüsche überzogene Sitze, Wandverkleidungen aus Lincrusta, Mahagoniholz-Ausstattung, Photographien über den Sitzen, Metall-Fensterrahmen, elektrische Beleuchtung nach Vicarino, Westinghouse-Bremse und Notbrems-Einrichtung.

Nr. 6) Vierachsiger Seitengangwagen I./II. Klasse der italienischen Staatsbahnen $A B L I^{cr}$ 660, gebaut im Werke vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand. (Tafel VII, Abb. 4; Seite 72, Nr. 25).

Dieser Wagen ist für den direkten Verkehr nach Deutschland und Holland bestimmt.

Die Drehgestelle sind aus Prefsblechen angefertigt; ihre Federung ist dreifach mit vier Kutschenfedern in jedem Drehgestelle.

Das Kasten-Traggerippe besteht aus zwei I-Hauptträgern 320×131×11,5 mm, vier [-Haupt-Quersteifen 300×100×10 mm für die Drehzapfenlager, sechs Nebenquersteifen aus [-Eisen 160×65×7,5 mm und zwei durchlaufenden Längssteifen aus L-Eisen 70×70×7 mm; an die I-Hauptträger schliessen je die eine Endbühne bildenden [-Eisen 250×80×8 mm an, die vorn durch ein Brusteisen derselben Mafse verbunden sind; zwischen letzteren und der ersten Hauptquersteife laufen zwei obere und zwei untere Brustversteifungen aus [-Eisen 100×50×10 mm.

Zwischen den oberen und unteren Steifen befindet sich ein, die beiden [-Eisen 250×80×8 mm versteifendes Quer-[-Eisen 140×60×7 mm, 685 mm hinter der Brust.

Die Zugvorrichtung geht durch und ist an jeder der beiden Hauptquersteifen mit einer Schraubenfeder versehen.

Die Stofsvorrichtung hat Ausgleichhebel und vier Wickelfedern, je eine im Bufferkorbe und je eine hinter der Brust.

Die Reibscheibe für das Drehgestell ist sehr flach gekrümmt.

An den Aufsenseiten der Hauptträgerstege befindet sich eine Reihe von Gufskragstücken für die Befestigung der Kastensäulen.

Die Blechverschalung des Kastens reicht bis zur Unterkante des Langträgers. Das Sprengwerk ist mitten mit Spannvorrichtung versehen.

Das Dach ist hochgerundet und hat keinen Aufbau. In jedem Abteile und dementsprechend im Seitengange sind drei Fenster angebracht. Der Wagen ist mit Westinghouse-Schnellbremse, Henry-Bremse der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn und Spindelbremse ausgerüstet, die von beiden Vorbauenden zu betätigen ist.

Die elektrische Beleuchtung erfolgt mittels 12 Speichern von Hagen-Hensemberger, die Heizung ist die Haag'sche Dampfheizung.

In den Abteilen I. Klasse lassen sich die Rücklehnen aufklappen, so dafs vier Schlafplätze in jedem Abteile gebildet werden können. Die I. Klasse hat Sitze von grünem Sammet und Wandverkleidung aus Mahagoniholz mit Vogelahorn, die II. Klasse Sitze aus gestreiftem grauem Plüsche und Wandverkleidung aus Pitch-pine mit Nufsholz. Die Deckenverkleidung ist in beiden Klassen jener der Wände gleich.

Die Aborte haben keine Wasserspülung, in jedem Abortraum steht eine Wascheinrichtung. Die Lüftung erfolgt durch Torpedo-Luftsauger.

Die Übergänge sind mit Faltenbälgen ausgerüstet.

Nr. 7) Vierachsiger Abteilwagen I./II. Klasse $A B_z^{cr}$ 58000 der italienischen Staatsbahnen gebaut in den Werkstätten von Florenz. (Taf. VII, Abb. 11; Seite 74, Nr. 36). Die Drehgestellrahmen sind aus geprefstem Bleche, das Traggerippe aus Walzeisen, beide ähnlicher Ausführung wie unter Nr. 3 beschrieben. Die Achsschenkel messen 95×195 mm und haben 1980 mm Mittenentfernung. Eine der Stirnseiten trägt ein Abteil für den Bremser.

Der Wagen hat teilweise Seitengang, zwei Aborte mit Wasch-Einrichtung, zwei Abteile I. Klasse, eines mit 7, eines mit 6 Sitzplätzen, deren Seitengang durch eine Drehtür zu einem Aborte führt, und vier Abteile II. Klasse, eines mit 9, die anderen drei mit 8 Sitzplätzen, deren an der Gegenseite des oben genannten Ganges befindlicher Seitengang zum zweiten Aborte führt.

Die Sitze I. und II. Klasse haben lose Kissen, einerseits mit Plüsch, anderseits mit Rofshaarstoff überzogen, in der I. Klasse rot, in der II. grau.

Die Wände der I. Klasse tragen Linkrusta, die der II. Nufsholzrahmen mit Pitch-pine-Schalung. Die elektrische Beleuchtung mit Speichern, Notbeleuchtung mit Kerzen, Dampfheizung von Haag, die Westinghouse-Henry-Bremse, Spindelbremse, Notbrems-Einrichtung und Torpedo-Luftsauger vervollständigen die Ausstattung. Der Anstrich ist grün. (Fortsetzung folgt.)

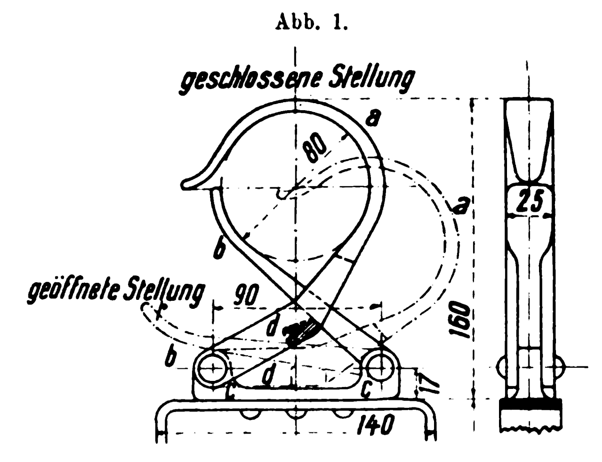
## Selbsttätiger Klammerhaken für Schlufslaternen.*)

Von **H. Kutzbach,** technischem Oberbahnsekretär in Stuttgart.

Die Annahme der Bestimmung, dafs die Zugschlufslaterne an der Bufferstange aufzuhängen ist, veranlafste den Verfasser, eine Anordnung zu suchen, bei der das umständliche Öffnen, Aufhängen, Zuklappen und zum Schlusse Zuschrauben wie bei den preufsischen und badischen Anordnungen fortfällt.

Bei der in Textabb. 1 dargestellten Anordnung ist aufser

Abb. 1.




dem Aufschieben der Laterne auf die Bufferstange nichts nötig.

Die Aufhängevorrichtung besteht aus dem hakenförmigen Bügel a mit dem wesentlichsten Teile, der Mitnehmernase d für den Gegenhebel b, das Stück c ist der auf den Flacheisenbügel der Laterne aufgenietete Gelenkhalter.

Solange die Laterne nicht hängt, sondern auf ihrem Fufse steht, oder angehoben wird, fallen die Teile a und b auseinander, so dafs sie stets geöffnet sind; nach Aufschieben des Bügels a auf die Bufferstange braucht der Wagenwärter die Laterne nur loszulassen, und der Schlufs wird durch ihr Eigengewicht hergestellt. Dies kann von der Seite her geschehen, man braucht also nicht in das Gleis zu treten.

Die Teile werden im Gesenke geschmiedet; das Ausführungsrecht wurde an die Lampenfabrik Leonhardt Kolb in Nürnberg übertragen. Bei der württembergischen Staatsbahn sind die Aufhängevorrichtungen seit Anfang 1906 im Betriebe, die Anordnung ist für alle Neubeschaffungen vorgesehen.

Die bayerischen Staatseisenbahnen haben die Anordnung ebenfalls angenommen, nicht nur für Neuanschaffungen, sondern auch zur Abänderung der vorhandenen Laternen.

Die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und die sächsischen Staatsbahnen haben eine gröfsere Zahl Laternen mit dem selbsttätigen Klammerhaken versehen.

Es fehlt also nicht an Betriebserfahrungen, die bislang durchweg günstig waren.

*) D. R. G. M. 270547.

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der 85. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Stuttgart am 27 29. November 1907.

An den Verhandlungen beteiligen sich unter dem Vorsitze des Herrn Ministerialrates Geduly alle den technischen Ausschufs bildenden Verwaltungen bis auf die verhinderte der Mohács-Pécser Eisenbahn mit 58 Vertretern.

Herr Präsident von Fuchs begrüfst die Versammelung namens Seiner Exzellenz des Generaldirektors der württembergischen Staatsbahnen, Herrn Geheimen Rates von Balz, die durch Unwohlsein am Erscheinen verhindert ist.

Vertreten sind sonst die Schriftleitung des technischen Vereinsblattes und auf besondere Einladung die Direktion der Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft als Vorsitzende des »technischen Komittees der gemeinschaftlichen Konferenz der österreichisch-ungarischen und bosnisch-herzegowinischen Eisenbahndirektoren.«

In der 84. Sitzung zu Dresden hat der technische Ausschufs den früheren Teilnehmern: Exzellenz Staatsrat von Ebermayer, Eisenbahndirektions-Präsident Rimrott, Hofrat Jeitteles, Regierungsrat Ast, Geheimer Baurat Klien sein Bedauern über ihr Ausscheiden und seinen Dank für ihre erfolgreiche Mitarbeit ausgesprochen; die Genannten haben diesen Dank erwiedert.

Aus dem Kreise des technischen Ausschusses sind die Herren Ministerialrat E. von Thaly, Direktor der Mohács-Pécser Eisenbahn, und Ingenieur Th. Bertrand von den Niederländischen Staatsbahnen durch den Tod ausgeschieden. Die Versammelung ehrt deren Andenken durch Erheben von den Sitzen.

I. Stellung bestimmter fachlicher oder litterarischer Aufgaben im Sinne des § 2 des neuen Übereinkommens, betreffend die Aussetzung von Arbeiten. Nr. XVII der 84. Sitzung zu Dresden und Nr. V der 83. Sitzung zu Nürnberg.

Der Unterausschufs hat darüber beraten:

a) ob bestimmte Aufgaben bezeichnet werden können, deren Lösung besonders hohen Wert hat, und für die Geldmittel aus der zur Verfügung gestellten Summe von 15000 M bereit zu stellen sein würden;

b) ob für die Lösung bestimmte Bearbeiter vorgeschlagen werden können;

c) ob sich die Veranstaltung eines engern, nicht öffentlichen Wettbewerbes für die Lösung empfiehlt.

Der Unterausschufs betont, dafs man nicht Erfindungen oder Verbesserungen in Auftrag geben könne, dafs es sich zu a) also nur um schriftstellerische Arbeiten handle; als solche werden empfohlen Werke über:

1. Entwickelung des Lokomotivbaues in wissenschaftlicher und geschichtlicher Beziehung;
2. Geschichte und Beurteilung des Gleisbaues einschliefslich der Weichen;



3. Vergleich und Beurteilung der verschiedenen Mafsnahmen zur Sicherung des Betriebes;
4. Beurteilung der Frage der Verwendung von Verbundwirkung bei Heifsdampflokomotiven, tunlichst nach Versuchen;
5. Beurteilung der bestehenden Verfahren der Beteiligung der Angestellten an Ersparungen.

Die Lösung jeder dieser Aufgaben würde hohen Wert haben, für jede wird die Aussetzung von 15000 M empfohlen.

Zu b) und c) kann der Unterausschufs keine bestimmten Vorschläge machen, er empfiehlt, dem Preisausschusse anheimzustellen, bei den Vereinsverwaltungen vertrauliche Umfrage nach geeigneten Bearbeitern zu halten und mit diesen das Nähere zu vereinbaren.

Der technische Ausschufs stimmt diesen Vorschlägen des Unterausschusses zu und ersucht die geschäftsführende Verwaltung, dem Preisausschusse Kenntnis davon zu geben. Der Antrag der Direktion Berlin, Nr. 83, V, einen besondern Preis für ein Werk über die Entwickelung der Lokomotive auszusetzen, wird als durch a) 1. erledigt bezeichnet.

II. Antrag der badischen Staatsbahnen betreffend einheitliche Vorschriften über die Anbringung von Seilhaken an Güterwagen.

Beim Verschiebedienste werden die Wagen oft an nicht dazu bestimmten Teilen gefafst, die dann verbogen werden; es wird beantragt, für diesen Zweck in einheitlicher Weise besondere Haken anzubringen. Als berichtende Verwaltung beantragen die ungarischen Staatsbahnen die Überweisung an einen Unterausschufs von 7 Mitgliedern, der unter Vorsitz der Direktion Magdeburg aus Baden, Elsafs-Lothringen, dem österreichischen Eisenbahnministerium, der österreichischen Südbahn, Ungarn und der holländischen Eisenbahngesellschaft gebildet wird.

III. Antrag der bayerischen Staatsbahnen auf Begutachtung wichtiger Fragen der Bahn-Überwachung und -Erhaltung.

Es handelt sich um die Erörterung des wirtschaftlichen Einflusses der Zahl der täglichen Streckenbegehungen. Diese Frage wird dem Unterausschusse überwiesen, der laut Nr. 83, III in Nürnberg zur Beratung verwandter Fragen bereits eingesetzt ist, und dessen Mitgliederzahl durch Zuwahl der Direktion Magdeburg von 15 auf 16 erhöht wird.

IV. Neubearbeitung der »Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Neben-Bahnen« und der »Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen«.

Nach Nr. 80, IX ist für diese Neubearbeitung der Haupt- und Nebenbahnen im Mai 1905 zu Wiesbaden ein Unterausschufs eingesetzt, dem durch Nr. 81, VIII die Bearbeitung auch der Lokalbahnen übertragen ist. Der Unterausschufs hat unter dem Vorsitze des österreichischen Eisenbahnministerium in mehreren Abteilungen getagt und legt heute einen Entwurf der Neubearbeitungen zur Beschlufsfassung vor; er empfiehlt aufserdem, aus den Herren Courtin, Falke, Kittel, Koestler, Praschniker, Rank und Weikard einen Fassungsausschufs zu bilden, der die nun zu fassenden Beschlüsse den Neubearbeitungen eingliedern soll.

Die Vorlagen werden durchberaten, und der durch Herrn Samans ergänzte Fassungsausschufs wird ersucht, unter Vorsitz des Herrn Koestler und Zuziehung des technischen Vereinssekretärs Herrn Meyer die endgültige Fassung sobald wie möglich fertig zu stellen und der geschäftsführenden Verwaltung mit Begleitbericht des österreichischen Eisenbahnministerium zur Drucklegung unmittelbar zu übermitteln.

Voraussichtlich können diese wichtigen Neubearbeitungen im Frühsommer 1908 dem technischen Ausschusse und der Techniker-Versammelung, im September 1908 der Vereinsversammelung zur endgültigen Beschlufsfassung vorgelegt werden.

V. Antrag der bayerischen Staatsbahnen auf Begutachtung wichtiger Fragen der Bahn-Überwachung und Erhaltung. Siehe oben III; Nr. 83, III, Nürnberg.

Der zur Bearbeitung eingesetzte Unterausschufs hat einen ausführlichen Bericht über die Verfahren der Bahnerhaltung erstattet. Da dieser nochmaliger Durchsicht bedarf, und dem Unterauschusse heute unter III ein neuer Gegenstand überwiesen ist, so kann die Vorlage des Unterausschusses erst später gemacht werden.

VI. Antrag der Direktion Danzig auf Änderung und Ergänzung der Anlage VI des Vereins-Wagenübereinkommens, enthaltend die Vorschriften über die Beladung offener Güterwagen.

Die Sicherung von Bretterladungen durch Vernageln der oberen Lage mit kreuzweise liegenden Brettern hat sich als ungenügend erwiesen.

Die Verladung von Brettern und Säcken in schichtenweisem Verbande unter Verschnürung mit Seilen und Decken hat sich als unsicher gezeigt. Die Antragstellerin hat bestimmte Vorschläge für abhelfende Bestimmungen gemacht, die die geschäftsführende Verwaltung dem technischen Ausschusse mit dem Ersuchen überweist, tunlichst eine Vorlage so zeitig zu machen, dafs diese noch von dem am 24. Juni 1908 tagenden Wagenausschusse in Beratung genommen werden kann. Der technische Ausschufs setzt zur Bearbeitung unter dem Vorsitze Baden einen Unterausschufs aus Bayern, Direktion Bromberg, Direktion Kattowitz, Sachsen, dem österreichischen Eisenbahnministerium, der österreichischen Südbahn, der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft und Ungarn ein.

VII. Überprüfung der Geschäftsordnung für den technischen Ausschufs.

Da die aus 1891 stammende Geschäftsordnung heute veraltet ist, wird zur Neubearbeitung ein Unterausschufs, unter dem Vorsitze Ungarn, aus der Direktion Berlin, Bayern, dem österreichischen Eisenbahnministerium und den niederländischen Staatsbahnen gebildet, mit dem Ersuchen, den Entwurf der Neubearbeitung tunlichst schon in der nächsten Sitzung vorzulegen.

VIII. Antrag auf Einführung einer verstärkten Schraubenkuppelung. Nr. 84, XIX, Dresden.

Als vorsitzende Verwaltung des eingesetzten Unterausschusses ist das bayerische Verkehrsministerium gewählt.

IX. Ort und Zeit der nächsten Ausschufssitzung der Technikerversammelung.

Der technische Ausschufs soll am 20. Mai 1908 zu Innsbruck, die Technikerversammelung nach Genehmigung der geschäftsführenden Verwaltung am 1. Juli 1908 zu Hamburg zusammentreten; auf die Tagesordnung der letzern ist der heute unter IV behandelte Gegenstand zu setzen.

---

Gelegentlich der Sitzung des technischen Ausschusses zu Stuttgart sind besichtigt worden: die Eisenbahnwerkstätten zu Efslingen, die Schwellen-Tränkungs- und Verdübelungs-Anstalt in Zuffenhausen und das Landes-Gewerbe-Museum in Stuttgart; aufserdem wurden von Herrn Oberbaurat Neuffer die Neubaupläne für den Hauptbahnhof Stuttgart ausgestellt und eingehend erläutert.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der Vereinsversammlung am 3. Dezember 1907 berichtete Regierungs- und Baurat Meyer über das Ergebnis der diesjährigen Beuth-Aufgabe:

Entwurf eines der Kraftwerke für die elektrische Zugförderung auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen.

Fünf Bearbeitungen sind eingegangen, von denen zwei als preiswürdig befunden worden sind.

Den Staatspreis von 1700 M. und die goldene Beuthmedaille erhielt Regierungsbauführer A. Schalkau, die goldene Beuthmedaille Regierungsbauführer A. Buntebardt.

Alle Arbeiten werden dem preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, beziehungsweise dem sächsischen Finanz-Ministerium vorgelegt werden, mit dem Antrage auf Anrechnung als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache.

### Internationaler Kongrefs für Rettungswesen.

In der Pfingstwoche 1908 findet in Frankfurt a. M. die erste Versammlung des internationalen Kongresses für Rettungswesen unter dem Ehrenvorsitze des Grafen von Posadowsky statt. Zweck der Vereinigung ist Förderung der ersten Hülfeleistung bei Unglücksfällen. Vorstand des Gründungsausschusses ist Dr. Düms, die Dienststelle des Kongresses ist Frankfurt a. M., Nikolaikirchhof 2.

Zahlreiche Beteiligung der Regierungen und Vereinigungen des In- und Auslandes ist zugesagt.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn.

Befördert: G. Thaly, tit. Oberinspektor, zum Oberinspektor; G. Schmitt zum Inspektor I. Kl.; J. Petriesek und F. Wünscher zu Inspektoren II. Kl.; J. Szigeti, F. Nogrády und Dr. N. Hollán zu Inspektoren III. Kl.; H. Fischer und E. Maixner zu Oberingenieuren I. Kl.; F. Balogh zum Oberingenieur III. Kl.; L. Hanzély, F. Hann, A. Kováts und B. Szász zu Ingenieuren.

Ernannt: die Ingenieure im Diurnum E. Anderlik, R. Fridrik, F. Hegyi, K. Dienes, E. Hawlasz, D. Vallaszky und J. Richter zu definitiven Ingenieuren.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Der Präsident der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Geheimer Rat von Balz, ist auf sein Ansuchen in den bleibenden Ruhestand versetzt.

Auf die Stelle des Vorstandes der Generaldirektion ist der vortragende Rat im Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrsabteilung, Ministerialrat Stieler, zunächst in der Dienststellung eines Direktors, befördert worden.

Versetzt: der Eisenbahnbauinspektor Beitter in Pforzheim zu der Generaldirektion.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: K. Gebhard, Baurat, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Waldshut.

General-Eisenbahndirektion in Schwerin i. M.

Der Grofsherzogliche Baumeister Klein ist kommissarisch mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Vorstehers der Eisenbahn-Bauinspektion I in Schwerin i. M. betraut worden.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Baurat Friefsner, Hülfsarbeiter bei der Generaldirektion, wurde zum Mitgliede der Generaldirektion mit dem Titel und Range als Finanz- und Baurat ernannt; Baurat Harz, 1. Vorstand der Werkstätten-Inspektion Chemnitz, erhielt Titel und Rang als Finanz- und Baurat, Bauinspektor Kluge, 2. Vorstand der Werkstätten-Inspektion Chemnitz, Titel und Rang als Baurat.

# Bücherbesprechungen.

**Bericht über die Tunnelentwürfe der Grofsen Berliner Strafsenbahn.** Von G. Kemmann, Regierungsrat a. D. Mit 4 Tafeln, 21 Abbildungen und 6 Beilagen in besonderm Atlas. Als Manuskript gedruckt.

Der Bericht über die geplanten unterirdischen Führungen von Strafsenbahnlinien in Berlin zur Entlastung besonders verkehrsreicher Punkte ist von dem erfahrenen Ingenieur und Schriftsteller dieses Gebietes, Kemmann, im Auftrage der Stadt Berlin auf Grund eingehender Verwertung vorhandener Veröffentlichungen, insbesondere aber nach örtlichen Besichtigungen der in ausländischen, namentlich nordamerikanischen Städten ausgeführten und geplanten Anlagen ähnlicher Art verfafst.

Der sehr übersichtlich gehaltene und mit vortrefflichen Übersichts- und Verkehrs-Plänen ausgestattete Bericht gibt daher nicht blofs ein leicht zu übersehendes Bild von dem, was in Berlin beabsichtigt wird, sondern ist auch ein höchst schätzenswertes Sammelwerk für nach neueren Gesichtspunkten ausgestaltete städtische Strafsenbahnanlagen.

Für Berlin wird die Führung von etwa 70 Strafsenbahnlinien in zwei Tunneln dargestellt, von denen der nördliche von der Siegesallee, dem Reichstagsgebäude und der Königgrätzer Strafse unter den Linden nach dem Opernplatze und dem Kupfergraben, der südliche vom Magdeburgerplatze und der Kurfürstenstrafse unter der Potsdamer und Leipziger Strafse nach dem Dönhofsplatze und der Französischen Strafse am Gensdarmenmarkte führt. Es leuchtet ein, dafs die Zusammenfassung und Kreuzung so vieler Linien in zwei Tunneln zu überaus verwickelten Betriebsplänen und Haltestellenanlagen führen mufs. Diese sind neben der Darstellung der Linien in Grundrifs und Längenschnitt gröfstenteils farbig in höchst durchsichtiger Weise entwickelt; der Bericht kann als ein Muster der Darstellung so verwickelter Verkehrsverhältnisse bezeichnet werden. Wie weit das Geplante wirklich ausführungswert ist, kann heute nicht mit Sicherheit entschieden werden, der Bericht gelangt zu keinem günstigen Urteile; zweifellos ist die Arbeit aber eine vortreffliche Grundlage zur Klärung der schwierigen Frage unterirdischer Führung der Strafsenbahnen, örtlich wie auch allgemein. Es wäre daher zu wünschen, dafs der Bericht nicht blofs handschriftlich gedruckt den Beteiligten, sondern auch im Buchhandel allgemein der Fachwelt zugänglich gemacht werde.

**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.** Norme pratiche da una eletta di ingegneri spezialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Mailand. Rom, Neapel.

Heft 224. Vol. III, Teil I. Abschnitt X. Berechnung der Lokomotive als Triebmaschine, von Ingenieur Pietro Oppizzi. Preis 1,60 M.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

| Neue Folge XLV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 5. Heft. 1908. 1. März. |
|---|---|---|

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel IX.

(Fortsetzung von Seite 65.)

Nr. 8) Dreiachsiger Abteilwagen I./II. Klasse $AB^{cr}_{y}$ 56700 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke E. Breda in Mailand. (Taf. IX, Abb. 1; Zusammenstellung Nr. 42, Seite 76.)

Das Traggerippe besteht aus zwei I-Hauptträgern 280×119 ×10 mm, zwei C-Bruststücken 260×90×10 mm, zwei durchlaufenden C-Schrägstreben 100×50×6 mm, neun C-Quersteifen 160×65×7,5 mm, zwei C-Brustversteifungen 100×50×6 mm, von denen jede von der Brust bis zur zweiten Quersteife reicht und mit dem Stege auf den Quersteifen über der Zugstange liegt. Über der Mittelachse befinden sich schrägliegende, kreuzförmige Versteifungen aus Flacheisen 100×8 mm. Die Zugvorrichtung geht durch und hat D-Kuppelung. Die Buffergehäuse sind aus Stahlgufs, ebenso die Federstützen; letztere haben stellbare Kreuzköpfe. Die Federhängungen haben Langringe und bie allen drei Achsen ungefähr 60° Neigung.

Die Tragfedern von 2150 mm Länge bestehen über den Endachsen aus 12 Blättern 100×13 mm, über der Mittelachse aus 14 Blättern 75×13 mm.

Die Achsschenkel der Endachsen messen 100×200 mm bei 1920 mm Mittenabstand, die der Mittelachse 95×195 mm bei 1980 mm Mittenabstand; die Achsen haben Scheibenräder.

Das Kastengerippe ist aus Holz, der Fufsboden und das gewölbte Dach sind doppelt. Die Verschalung besteht aufsen aus Blech. Der Kasten ragt bogenförmig über die Bruststücke hinaus.

Der Wagen hat zwei schräg gegenüberliegende Seitengänge, zwei Abteile I. Klasse mit zusammen 13 und drei Abteile II. Klasse mit zusammen 25 Sitzen, weiter zwei Aborte mit Schale ohne Spülung, mit Pifsstand und Wascheinrichtung und ein kleines Abteil für den Bremser vorn mit Stirnwandfenster. Die Ausstattung der I. Klasse ist in Mahagoniholz und Linkrustaverkleidung hergestellt; die Sitze sind glatt mit rotem Plüsche bezogen. Die Wände und die Decke der II. Klasse sind mit Pitchpine- und Nufsholzverschalungen verkleidet, die Sitze der II. Klasse mit grau gestreiftem Plüsche bezogen.

Die Aborträume haben Fliesenfufsboden, ihre Wände sind unten mit Blech verkleidet.

Der Wagen ist mit Westinghousebremse, Notbremse, Spindelbremse, mit elektrischer Speicher-Beleuchtung und Not-Kerzenbeleuchtung, sowie mit Dampfheizung ausgerüstet. Die Dampfheizrohre sind unter und zwischen den Sitzen angebracht. In der Dampfleitung liegen Niederschlagstöpfe und Wasserabscheider.

Die Lüftung erfolgt durch Torpedoluftsauger. Der Aufsenanstrich ist grün.

Nr. 9) Zweiachsiger Durchgangwagen I./II. Klasse mit Gepäckraum $ABDI^{c}$ 69620 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke Savigliano. (Taf. IX, Abb. 4; Zusammenstellung Nr. 53, Seite 78.)

Der Wagen ist für die sizilianischen Linien bestimmt und hinsichtlich des Untergestelles, der Kastenabfederung und anderer Einzelheiten von derselben Bauart, wie die unter Nr. 1 und 5 beschriebenen Wagen. Die Hauptträger und die Brusteisen sind 260 mm hoch, desgleichen auch jene von Nr. 1 und 5 anstatt 235, wie dort angegeben. Er hat zwei Abteile I. Klasse mit 12 und zwei Abteile II. Klasse mit 16 Sitzen und Seitengang, in der Mitte einen Gepäckraum und an jedem Ende einen Abort mit Wascheinrichtung, ferner Übergangsbrücken mit Faltenbälgen, Dampfheizung, Westinghousebremse, Notbremseinrichtung und Azetylenbeleuchtung.

Die Fensterrahmen sind aus Metall. Die Abteile I. Klasse haben Sitze mit grünem Plüschüberzuge, Schreinerarbeit in Mahagoniholz, Wände und Decken mit Linkrustabekleidung und Velourstepp iche, die Abteile II. Klasse Sitze mit Überzug aus grau gestreiftem Plüsche, Wände aus Nufs- mit Pitchpine-Holz, Decke aus Pitchpine, Fufsböden mit Linoleumüberzug.

In beiden Klassen befinden sich Lichtbilder in Rahmen.

Der Gepäckraum ist innen ganz weifs gestrichen und nach aufsen mit zweiflügeligen Klapptüren, gegen den Seitengang mit

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten: Länge mm<br>Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Breite mm / Gr. Breite mm<br>Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile<br>des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile<br>des Ganges mm | Abort mm | Wascheinrichtung mm | Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 65 | 18 | Nebenbahn-Durchgang-Wagen I/III. Kl. mit Post- und Gepäckraum $CDU^{fc}$ 226 | Italienische Staatsbahnen. Röm. Kleinbahnen<br>E. Breda, Mailand | 1435<br>2 | 5300<br>—<br>— | 11150<br>10000 | 8500<br>60 | 3000<br>?<br>70 | 2434<br>3620 | 2×1400<br>Gepäckraum 3200<br>— | 2860<br>2860<br>550 | 1<br>950×<br>930 | 1 | D. |
| 66 | 49 | Seitengang-Wagen I/II. Klasse AB• 1792 | Österreichische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Graz, vorm. J. Weitzer | 1435<br>2 | 7000<br>—<br>— | 10940<br>9700 | 9750<br>50 | 3050<br>3140<br>65 | 2350<br>3670 | I½ 1470<br>I 2100<br>II 1840<br>705 | I½ 2190<br>I „<br>II „<br>700 | 1<br>810×1460 | 1 | D. |
| 67 | 57 | Wie Nr. 66 III. Klasse C• 10585 | Wie Nr. 66<br>Wagenbauanstalt Brünn-Königsfeld, Mähren | 1435<br>2 | 6700<br>—<br>— | 10860<br>9620 | 9670<br>50 | „<br>„<br>„ | „<br>„ | 4300<br>1450<br>„<br>705 | 2920<br>2190<br>„<br>600, 700 | 1<br>810×1460 | 1 | D. |
| 68 | 115 | Arztwagen Nr. 0079 5 | Preußische Staatsbahnen<br>Eingerichtet von der Hauptwerkstätte in Berlin | 1435<br>2 | 5000<br>—<br>— | 10800<br>9500 | 7900<br>70 | 3100<br>?<br>70 | ?<br>? | 2865<br>4877<br>— | 2960<br>„<br>— | 1<br>855×<br>907 | 1 | D. |
| 69 | 50 | Seitengang-Wagen I/II. Klasse ABI 53 | Società Veneta, Italien<br>Wagenbauanstalt Brünn-Königsfeld, Mähren | 1435<br>2 | 6500<br>—<br>— | 10660<br>9420 | 9470<br>50 | 3050<br>3140<br>65 | 2300<br>3670 | I½ 1468<br>I 2050<br>II 1758<br>705 | I½ 2195<br>I „<br>II „<br>700 | 1<br>776×1280 | 1 | D. |
| 70 | 58 | Wie Nr. 69 III. Klasse CI 204 | Wie Nr. 69<br>Wie Nr. 69 | 1435<br>2 | 6500<br>—<br>— | „<br>„ | „<br>„ | „<br>„<br>„ | „<br>„ | 4233<br>1411<br>„<br>710 | 2920<br>2195<br>„<br>600, 700 | 1<br>776<br>×<br>1280 | — | D. |
| 71 | 19 | Abteilwagen III. Klasse $Ce^{c}$ 11331 | Italienische Staatsbahnen<br>Bauanstalt vormals Miani, Silvestri & Co., Mailand | 1435<br>2 | 6700<br>—<br>— | 10570<br>9310 | 9330<br>60 | 2800<br>?<br>90 | 2545<br>3890 | 1536<br>— | 2620<br>— | — | — | D. |
| 72 | 20 | Wie Nr. 71 III. Klasse $Ce^{c}$ 11258 | Wie Nr. 71<br>Werkstätten von Savigliano | 1435<br>2 | „<br>—<br>— | „<br>„ | „<br>„ | „<br>„<br>„ | „<br>„ | „<br>— | „<br>— | — | — | D. |

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.<br>Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, N B. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse.<br>Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.<br>**Grundriß 1:150.** | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. W. NB. W. / 8 / E. A. | 18 | 11350 / 630 | Gepäck, Post | 2 off. Endbühnen. Abort ohne Wasserspülung. |
| Sp. A.V.S.B. NB. A. / 8 / G. | I 9, II 16 / 25 | 15500 / 620 | | Sprengwerk. Faltenbälge. Lack: grün. |
| Sp. A.V.S B. NB. A. / 8 / G. 750 l | 48 | 13300 / 277 | | |
| Sp. W. NB. W. / 8 / G. | 8 Krankentragen | 13100 / — | i. Klapptisch<br>k. Klappsessel<br>d. Waschschrank<br>e. Klappschemel<br>0 Operationstisch<br>B Krankentragen<br>w Liegestuhl<br>h Gasofen<br>a Schrank für Verbandmittel und Werkzeuge | Aus einem alten, bei Thielemann & Eggena in Kassel gebauten Wagen umgebaut. Innenanstrich weiß, Aufbau mit Glas gedeckt. |
| Sp. W. Luftsaugebremse (einfach) NB. W. / 8. / Ggl. h. 900 l | I 9, II 16 / 25 | 11500 / 460 | | Untergestell nach Regeln der österreichisch. Staatsbahnen. |
| Sp. W. NB. W. / 8 / Ggl. h. 750 l | 48 | 10200 / 213 | | Wie Nr. 69. |
| W. NB. W. / 8 / E. A. u. Kerzen | 60 | 14550 / 242 | | Lack: grün. |
| W. NB. W. / 8 / E. A. u. Kerzen | 60 | 14300 / 238 | | |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm / Gr. Breite mm<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Tiefe mm der Abteile<br>des Vorbaues mm | Breite mm der Abteile<br>des Ganges mm | Abort mm | Wascheinrichtung mm<br>Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 73 | 55 | Personen-Post- und Gepäckwagen II. Klasse BDF 104 | Niederösterreichische Landesbahnen<br>Wagenbauanstalt Simmering-Wien | 1435<br>2 | **4600**<br>—<br>— | **9870**<br>8630 | 8080<br>70 | 2660<br>2930<br>70 | II PR } 2230<br>GR 2280<br>3550 | II 1585<br>GR 2785<br>PR „<br>— | 2520<br>„<br>„<br>670 | 1<br>700 × 1280 | 1<br>D. O. |
| 74 | 107 | Dampf-Kleinbahn-Wagen II. Klasse A 1162 | Belgische Kleinbahnen<br>Ateliers Métallurgiques, Brüssel | Schmalspur<br>2 | **2400**<br>—<br>— | **8050**<br>7100 | 4500<br>80 | 2320<br>?<br>60 | ?<br>? | ?<br>— | ?<br>? | — | —<br>— |
| 75 | 92 | Dampf-Kleinbahn-Wagen I/II. Klasse AB' 21 | Kleinbahnen der „Haute Garonne", (franz. Südwestbahn)<br>H. Chevalier, Paris | 1000<br>2 | **8000**<br>—<br>— | **7980**<br>7060 | ?<br>? | 2100<br>„<br>82 | ?<br>? | I 1690<br>II 1390<br>— | I 1936<br>II „<br>526 | — | —<br>Wärmflaschen Fabre |
| 76 | 105<br>106 | Dampf- *) Kleinbahn-Wagen I/II. Klasse A 1891 | Belgische Kleinbahnen<br>Société anonyme des Ateliers de Seneffe | Schmalspur<br>2 | **2400**<br>—<br>— | **7750**<br>6800 | 4800<br>80 | 2320<br>?<br>60 | ?<br>? | I 2620<br>II 1440<br>— | I 1680<br>II 2620<br>? | — | —<br>— |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung<br>Erzeuger Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm / Gr. Breite mm<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Länge (PA. Post-Arbeitsraum, PG. Post-Gepäckraum, BA. Bahn-Arbeitsraum, BG. Bahn-Gepäckraum)<br>des Vorbaues | Breite<br>des Ganges | Abort mm | Wascheinrichtung mm<br>Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 77 | 132 | Post- und Gepäckwagen FZ 1659 | Gotthard-Bahn<br>Wagenbauanstalt Rastatt | 1435<br>4 | 16000<br>**13500**<br>2500 | **19640**<br>18340 | 18340<br>65 | 2750<br>2950<br>75 | 2520<br>3858 | PA. 5497<br>PG. 2997<br>BG. 7000<br>— | PA. 2050<br>PG. „<br>BG. 2600<br>— | 1<br>918 × 1055 | 1<br>D. |
| 78 | 85 | Postwagen | Französische Postverwaltung<br>H. Chevalier, Paris | 1435<br>4 | 15130<br>**12680**<br>2500 | **19370**<br>18060 | 17970<br>50 | 3050<br>?<br>110 | 2715<br>3920 | PA 14620<br>1170 | PA. 2830<br>— | 1 | 1<br>D. mit Thermo-Syphon |

Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.

Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, NB. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse.

Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektrisch., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | Anzahl der Plätze | Eigengewicht kg / Gewicht f. 1 Platz kg | Grundriß 1:150. | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. A.V.U.S N. B. A. / 8 / Ö. | 8 | 11700 / — | PR GR II | Ladegew. 5000 kg Tragfgkt. 5750 „ Güterwagen-Federhängung. 1 off. Endbühne. |
| Sp. — / 8 / Petroleum | 24 und 20 Stehplätze | 4700 / — | | Lack: grün |
| Sp. Einfache Saugebremse / 8 / A. Dissous | I 16 II 14 / 30 | 5000 / 166 | | 1 Mittelbuffer u. 1 Schraubenkuppel an jed. Stirnseite. Azetylenbehälter auf der Endbühne. |
| Sp. — / 8 / Petroleum | I 6 II 16 und 20 Stehplätze | 4730 / — | | *) Ein Wagen gleicher Bauart war auch von der S. A. Franco-Belge „La Croyère", Paris, ausgestellt. |
| | | | | |

Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.

Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E. = Elektrisch, NB. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse.

Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektr., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | H. Hundekäfig / L. Ladetrommel | Eigengewicht kg / Ladegewicht Tragfähigkeit kg | Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| 2 Sp. W. H. NB. W. / 16 / E. Aichele | H. / — | 32250 / ? | | Sprengwerk, Ladefläche 18,2 qm, Laderaum 41 cbm. Faltenbälge. |
| W. NB. W. / 16 / Ggl. h. | — / — | 30000 / ? | | Sprengwerk. Gegengewogene Fenster nach Chevalier. 700 Fächer nur für Briefe. Speisen-Wärmvorrichtung f. die Beamten. Aufbaufenster mit Vorhängen. Lack: dunkelrot. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Breite mm / Gr. Breite mm / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe über Schiene mm | Länge (PA. Post-Arbeitsraum, PG. Post-Gepäckraum, BA. Bahn-Arbeitsraum, BG. Bahn-Gepäckraum) / des Vorbaues | Breite / des Ganges | Abort mm / Heizung | Wascheinrichtung mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 79 | 99 | Postwagen Nr. 9021 | Belgische Staatsbahnen<br>Société anonyme des Ateliers de Seneffe | 1435<br>4 | 14900<br>12400<br>2500 | 19176<br>17976 | 18000<br>50 | 2920<br>2970<br>90 | 2725<br>4100 | PA. 15660<br>750 | PA. 2740<br>— | 1 1<br>1000×1440<br>WW. | |
| 80 | 140 | Gepäckwagen D' 3301 | Ungarische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt J. Weitzer in Arad. | 1435<br>4 | 14500<br>12000<br>2500 | 18810<br>16980 | 17000<br>65 | 2600<br>3150<br>75 | 2150<br>2775<br>4153 | BA. 2200<br>BG. 13130<br>725 | BA. 2450<br>BG "<br>— | 1<br>900<br>×<br>1000<br>D.<br>mit Preßluft (Lancrenon) | |
| 81 | 68 | Post-, Gepäck- u. Güterwagen DFGa/s 550 | Niederösterreichische Landesbahnen<br>Wagenbauanstalt Simmering-Wien | 760<br>4 | 8550<br>7200<br>1350 | 10010<br>10200 | 8900<br>25 | 2080<br>2390<br>25 | 2100<br>2862 | PA. 3000<br>BA. 2100<br>BG. 3700<br>— | PA. 2030<br>BA. "<br>BG. "<br>— | 1<br>1200<br>×<br>700<br>D. O. | — |
| 82 | 133 | Gepäckwagen $F^{3}$ 18230 | Schweizer Bundesbahnen<br>Schweizerische Industrie-Gesellschaft, Neuhausen | 1435<br>3 | 9200<br>—<br>— | 14100<br>12800 | 12800<br>50 | 2870<br>3020<br>80 | 2445<br>3750 | BA. 9885<br>700 | BA. 2710<br>— | 1<br>900<br>×<br>1000<br>D. | — |
| 83 | 134 | Postwagen $Z^{3}$ 53 | Schweizer Oberpostdirektion<br>Schweizerische Industrie-Gesellschaft, Neuhausen | 1435<br>3 | 9000<br>—<br>— | 12960<br>11760 | 10800<br>80 | 2460<br>3040*)<br>80 | 2775<br>4075 | PA. 5060<br>PG. 5550<br>Endbühne 525 | PA. 2300<br>PG. "<br>Offener Gang 480 | —<br>D. und Luftheizung | — |
| 84 | 59 | Postwagen F 18016 | Österreichische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Brünn-Königsfeld, Mähren | 1435<br>3 | 8000<br>—<br>— | 12440<br>11200 | 10710<br>80 | 2690<br>2850<br>80 | 2750<br>4085 | PA. 5870<br>PG. 4650<br>— | PA. 2530<br>PG. "<br>— | 1 1<br>800×1100<br>D. O. | |
| 85 | 22 | Postwagen $U^{Fc}_{re}$ | Italienische Post- und Telegraphen-Verwaltung<br>Werkstätten von Savigliano | 1435<br>2 | 6500<br>—<br>— | 10980<br>9770 | 9770<br>50<br>70 | 2800<br>3010<br>70 | ?<br>3725 | P. A. 8800<br>700 | P A. 2660<br>— | 1<br>D. | 1 |
| 86 | 23 | Post- u. Gepäckwagen DUT $^{cr}$ 94424 | Italienische Staatsbahnen<br>Werkstatt Reggio | 1435<br>2 | 4800<br>— | 10060<br>8800 | 7610<br>60 | 2600<br>3073<br>70 | 2560<br>3880 | PA. 3400<br>BG. 4050<br>— | PA. 1760<br>BG 2460<br>650 | —<br>D. | — |

| Bremse, Notbremse<br>Anzahl der Bremsklötze<br>Beleuchtg. | H. Hundekäfig<br>L. Ladetrommel | Eigengewicht kg<br>Ladegewicht Tragfähigkeit kg | Heizung: D. = Dampf, W.W. = Warmwasser, E. = Elektrisch, O. = Ofen.<br>Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B. = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E = Elektrisch, NB. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse.<br>Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektr., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen.<br>**Grundriß 1:150** | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp.<br>W.<br>NB. W.<br>16<br>Ggl | —<br>— | 35000<br>? | | Brief-Fächer aus Draht. Innenanstrich hell. Verschalung außen: Teak. |
| Sp.<br>W.<br>NB. W.<br>16<br>E. A. Ö. | 2 H.<br>— | 28270<br>10000 | | Faltenbälge, Sprengwerk. Im Schaffnerraum 1 Deckenkrone. Verschalung: Blech. |
| Sp<br>A.V.U.S.<br>N. B. A.<br>8<br>Ö. | —<br>— | 10860<br>6000<br>6300 | | Ladefläche 7,5 qm.<br>1. Postraum mit Stirntür.,<br>2. Gepäckraum mit je 1 Schiebetür.<br>3. Arbeitsraum mit eingebautem Aborte.<br>2 offene Endbühnen. |
| Sp.<br>W.<br>H.<br>NB. W.<br>12<br>E.<br>Aichele | 2 H.<br>— | 18000<br>10000 | | 1 Abteil für Häftlinge. Ladefläche 27 qm. Laderaum 54 cbm. |
| Sp.<br>W.<br>H.<br>NB. W.<br>12<br>E. **) | —<br>— | 19700<br>? | | *) Breite d. Wagens<br>**) Nach Kull.<br>Ladefl. 12,6 qm.<br>Laderaum 26,5 cbm.<br>2 off. Endbühnen. |
| Sp. Hü.<br>A.V.S.B.<br>NB. A.<br>12<br>G. 1500 l | —<br>L. | 19730<br>5000<br>5250 | | Beide Räume innen hell gestrichen. |
| Sp.<br>W.<br>8<br>E. | —<br>— | 14540<br>? | | Leitung für Luftsaugebremse. |
| Sp.<br>W.<br>NB. W.<br>8<br>E. A. | —<br>— | 12500<br>? | | Schaffnerraum mit vorgebauten Fenstern.<br>2 off. Endbühnen. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | **Eigentümer** Bahnverwaltung<br>**Erzeuger** Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Länge mm<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Breite mm / Gr. Breite mm<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe über Schiene mm | Länge des Vorbaues (PA. Post-Arbeitsraum, PG. Post-Gepäckraum, BA. Bahn-Arbeitsraum, BG. Bahn-Gepäckraum) | Breite des Ganges | Abort mm | Wascheinrichtung mm<br>Heizung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 87 | 60 | Gepäckwagen D 15698 | Österreichische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Sanok, Galizien | 1435<br>2 | **4400**<br>—<br>— | **7940**<br>6700 | 6155<br>20 | 2770 / 3110<br>20 | 2190<br>3430 | BA. 2870<br>BG. 3085<br>— | BA. 2600<br>BG. „<br>— | 1<br>1200 × 920 | —<br>D. |
| 88 | 108 | Gepäckwagen für Dampf-Kleinbahnen A 2444 | Belgische Kleinbahnen<br>Werk von Tyberchamp in Godarville | Schmalspur<br>2 | **2400**<br>—<br>— | **7760**<br>6820 | 4800<br>80 | 2080 / ?<br>70 | ?<br>? | BG. 3000<br>— | BG. 1940<br>— | — | —<br>— |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | **Eigentümer** Bahnverwaltung<br>**Erzeuger** Bauanstalt | Spur mm<br>Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm<br>Entfernung der Drehgestellmitten mm<br>Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm<br>Länge des Traggerippes mm | Kasten Lichte Länge mm<br>Wandstärke Stirnwand mm | Kasten Lichte Breite mm<br>Wandstärke Langwand mm | Lichte Höhe mm<br>Höhe des Daches (D) oder größte Höhe über Schiene (H) mm | Plattform- Länge mm | Plattform- Breite mm | Heizung | Bremse<br>Anzahl der Bremsklötze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89 | 61 | Gedeckter Güterwagen Ga 20302 | Österreichische Staatsbahnen<br>Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren | 1435<br>4 | 12250<br>**10250**<br>2000 | **16900**<br>15660 | 15000<br>30 | 2530<br>30 | 2000<br>2300<br>D. 3555<br>H. 4140 | — | — | - | Sp. Hü.<br>16 |
| 90 | 119 | Bordloser Wagen für besondere Güter Ssml 42500 | Preußische Staatsbahnen<br>Breslauer Wagenbauanstalt | 1435<br>4 | 12000<br>**10000**<br>2000 | **16300**<br>15000 | —<br>— | —<br>— | —<br>H. 3625 | 15000 | 2750 | — | Sp. Hü.<br>8 |
| 91 | 90 | Bordloser Wagen SS' 30 | Französische Nordbahn<br>Ateliers d'Ivry-Port | 1435<br>4 | 12120<br>**10400**<br>1720 | **15956**<br>15000 | —<br>— | —<br>— | —<br>— | 15000 | 2786 | — | Hebelbremse<br>4 |
| 92 | 91 | Hochbordwagen Nr. 778.420 | Russische Staatsbahnen<br>Forges de Douai, Pierre Arbel | 1515<br>4 | 11200<br>**9400**<br>1800 | **15290**<br>14100 | 14090<br>5 | 2870<br>5 | H. 1470<br>— | — | — | — | —<br>— |

| Bremse, Notbremse / Anzahl der Bremsklötze / Beleuchtg. | H. Hundekäfig / L. Ladetrommel | Eigengewicht kg / Ladegewicht Tragfähigkeit kg | Heizung: D. = Dampf, W. W. = Warmwasser, E = Elektrisch, O. = Ofen. Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry, K. = Knorr, A.V.S.B = Selbsttätige Sauge-Schnellbremse, A.V.U.S. = Selbsttätige Sauge-Umschalt-Bremse, E = Elektrisch, NB. = Notbrems-Einrichtung, A. = Selbsttät. Saugebremse. Beleuchtung: G. = Gas, Ggl., st., h. = Gasglühlicht, stehend, hängend, K. = Kerzen, Oe. = Oel, E. = Elektr., E. A. = Elektrisch mit Speicher, A. = Azetylen. Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Sp. A.V.U.S. NB. A. / 8 / Ö. | — / — | 9470 / 5000 5250 | | Ladefläche 8 qm Laderaum 16,5 cbm. 1 offene Endbühne, Abort von dieser zugänglich. |
| Sp. / 4 / Petroleum | — / — | 5040 / ? | 1 Kasten<br>2 Holzsitz<br>3, 4 Klapptische<br>5 Kasten mit Schreibpult | Raum innen hell gestrichen, Decke weiß. Tür- und Fensterrahmen Teakholz. Lack: grün. |

| Lade- Fläche qm | Lade- Raum cbm | Eigengewicht kg / Ladegewicht kg / Tragfähigkeit kg | Verhältnis von Eigengewicht zu Ladegewicht % | Gewicht des beladenen Wagens auf 1 m Bufferlänge t/m | Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry. L. = Leitung. Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | 80 | 19200 / 20000 / 21000 | 96 | 2,31 | | Drehgestelle aus Preßblechen. |
| 41,3 | — | 17900 / 30000 / 31500 | 59,6 | 3,03 | | 4 Sprengwerke. Drehgestelle aus Formeisen. Anstrich dunkelrot. |
| 41,8 | — | 12070 / 40000 / — | 30,2 | 3,27 | | Untergestelle und Rungen aus Preßblechen |
| 40,03 | 59 | 16000 / 37000 / — | 43,3 | 3,47 | | Untergestell und Kasten aus Preßblechen. Fußboden aus 4 mm Blech. Anstrich grau, Rungen und Untergestell schwarz. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Lichte Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Lichte Breite mm / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe des Daches (D) oder größte Höhe über Schiene (H) mm | Plattform-Länge mm | Plattform-Breite mm | Heizung | Bremse / Anzahl der Bremsklötze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 93 | 104 | Bordloser Wagen für besondere Güter Nr. 83048 | Belgische Staatsbahnen | 1435 | 12600 | 15078 | — | — | — | 14000 | 3000 | — | — |
| | | | | | 11000 | | | | | | | | |
| | | | Société Anonyme: La Brugeoise | 4 | 1600 | 14000 | — | — | — | | | | — |
| 94 | 64 | Wie Nr. 93 Ja 71004 | Wilkowitzer Eisenhütten-Gewerkschaft | 1435 | 10300 | 14240 | — | — | — | 13000 | 2550<br>2150 | - | Sp. Offener Bremsersitz |
| | | | | | 8500 | | | | | | | | |
| | | | Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren | 4 | 1800 | 13000 | — | — | — | | | | 8 |
| 95 | 30 | Wie Nr. 93 | ? | 1435 | 9900 | 18150 | — | — | — | 12000 | 2800 | — | Sp. |
| | | | | | 8400 | | | | | | | | |
| | | | Carminati, Toselli & Co., Mailand | 4 | 1500 | 12000 | — | — | -- | | | | 4 |
| 96 | 103 | Niederbordwagen Nr. 102541 | Belgische Staatsbahnen | 1435 | 9550 | 18150 | 12010 | 2610 | 470 | — | — | — | — |
| | | | | | 8000 | | | | | | | | |
| | | | Société Anonyme des Wagons Tubulaires, Brüssel | 4 | 1550 | 12100 | 45 | 45 | — | | | | — |
| 97 | 88 | Hochbord-Kohlenwagen Z' 30 | Französische Nordbahn | 1435 | 9970 | 12756 | 11814 | 2800 | 1520 | — | — | — | Hebel-Bremse an jedem Drehgestelle |
| | | | | | 8250 | | | | | | | | |
| | | | Forges de Douai, Pierre Arbel | 4 | 1720 | 11800 | 5 | 5 | H. 2800 | | | | 2×4 |
| 98 | 102 | Hochbord-Kohlenwagen Nr. 20062 | Eisenbahn Peking—Hankou | 1435 | 9540 | 12800 | 11428 | 2708 | 1500 | — | — | — | Sp. |
| | | | | | 7640 | | | | | | | | |
| | | | Baume & Marpent, Haine—St. Pierre | 4 | 1900 | 11500 | 36 | 36 | H. 3320 | | | | 8 |
| 99 | 116 | Kühlwagen, (Bierwagen) Nr. 18713 | Brauerei Schultheiß | 1435 | 4500 | 9870 | 8040 | 2540 | ? | — | — | Preßkohle Dampfleitung | Sp. Westinghouse Hü |
| | | | | | — | | | | | | | | |
| | | | Düsseldorfer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Bedarf vorm. C. Weyer | 2 | — | 8570 | 125 | 125 | D. 3512<br>H. 4265 | | | | 8 |
| 100 | 63 | Kohlenwagen K• 66350 | Österreichische Staatsbahnen | 1435 | 4600 | 9800 | 7800 | 2650 | 1310 | — | — | — | Sp. Hü. |
| | | | | | — | | | | | | | | |
| | | | F. Ringhoffer, Smichow—Prag | 2 | — | 8560 | 30 | 30 | 3210 | | | | 8 |

| Lade-Fläche qm | Lade-Raum cbm | Eigengewicht kg<br>Ladegewicht kg<br>Tragfähigkeit kg | Verhältnis von Eigengewicht zu Ladegewicht % | Gewicht des beladenen Wagens auf 1 m Bufferlänge t/m | Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry. L = Leitung.<br>Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | 27000 ?<br>34000<br>— | 79,4 | 4,04 | | Drehgestellträger, Bufferhülsen und Buffer aus Stahlguß. — 6 verstellbare Querträger. |
| — | — | 19260<br>37000<br>— | 52 | 3,90 | | „Diamond"-Drehstelle. |
| 33,6 | — | 15000<br>30000<br>— | 50 | 3,42 | | 1000 mm hoher, genieteter Langträger, 8 tief gelegene Querträger, 8 Rungen. |
| 31,4 | 14.6 | 13800<br>35000<br>— | 39,4 | 3,71 | | „Diamond"-Drehgestelle. Röhrenträger, Sprengwerk. Anstrich: dunkelgrün. |
| 33,2 | 50,4 | 13500<br>40000<br>— | 33,75 | 4,19 | | Wände Preßbleche. Bodenblech 4 mm stark 3 Doppelklapptüren jederseits. Anstrich grau. Untergestell u. Kastenrungen schwarz. |
| 31,3 | 47 | 17000<br>40000<br>— | 42,5 | 4,63 | | „Diamond"-Drehgestelle. 4 Sprengwerke aus 40 mm Rundeisen. Janney-Kuppelung. 2 Klapptüren in jeder Seitenwand. |
| 20 | für 90 hl Bier | 12080<br>15000<br>15750 | 80,5 | 2,88 | H. Heizung<br>E. Eisbehälter | Dreifache Holzverschalung m. Wärmeschutz. Anstrich weiß. |
| 20,67 | 27,08 | 8100<br>20000<br>21000 | 40,5 | 2,97 | | 4 Klappschiebetüren. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Lichte Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Lichte Breite mm / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe des Daches (D) oder größte Höhe über Schiene (H) mm | Plattform- Länge mm | Plattform- Breite mm | Heizung | Bremse / Anzahl der Bremsklötze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 | 142 | Geflügelwagen Nr. 90546 | Ungarische Staatsbahnen | 1435 | 4500 | 9780 | 7981 | 2600 | 2280<br>2685 | — | — | Dampfleitung | Sp. W. Hardy-brems-L. |
| | | | Wagenbauanstalt Schlick, Budapest | 2 | — / — | 8550 | 25 | 25 | D. 3945 | | | | 8 |
| 102 | 141 | Obstwagen G• 15964 | Wie Nr. 101 | 1435 | 4000 | 9280 | 7450 | 2550 | 2080<br>2550 | — | — | „ | „ |
| | | | Wagenbauaustalt Danubius, Budapest | 2 | — / — | 8050 | 30<br>25 | 30<br>25 | H. 3510 | | | | „ |
| 103 | 65 | Kesselwagen Nr. 901024 | Distillerie italiane, Mailand | 1435 | 4800 | 9150 | — | — | — | — | — | — | Sp. Hü. |
| | | | Wagenbauanstalt Brünn-Königsfeld, Mähren | 2 | — / — | 8000 | — | — | — | | | | 8 |
| 104 | 24 | Gedeckter Güterwagen für Eßwaaren F 157799 | Italienische Staatsbahnen | 1435 | 4500 | 9180 | 7830 | 2570 | 2025<br>2278 | — | — | Dampfleitung | W. H. } L. |
| | | | Bauanstalt vormals Miani, Silvestri & Co., Mailand | 2 | — / — | 7980 | 85 | 80 | D. 3590 | | | | — |
| 105 | 25 | Kühlwagen | Italienische Staatsbahnen | 1435 | 4500 | 9180 | 7720 | 2550 | ? | — | — | — | — |
| | | | E. Breda, Mailand | 2 | — / — | 7980 | 140 | 90 | ? | | | | — |
| 106 | 62 | Gedeckter Güterwagen Gs 280 | Niederösterreichische Landesbahnen | 1435 | 5000 | 8940 | 7640 | 2630 | 2115<br>2300 | — | — | — | — |
| | | | Wagenbauanstalt Simmering-Wien | 2 | — / — | 7700 | 30 | 30 | D. 3535 | | | | — |
| 107 | 86 | Gedeckter Güterwagen für Früchte HPF 2301 | Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn | 1435 | 3750 | 8675 | 7200 | 2550 | 2185 | — | — | — | Sp. W. H. Hü. |
| | | | Bahnwerkstatt Villeneuve-St. Georges | 2 | — / — | 7260 | 110 | 110 | D. 3540<br>H. 4140 | | | | 8 |
| 108 | 100 | Gedeckter Güterwagen E$^{f}$ 0616 | Eisenbahn Nord-Milano, Italien | 1435 | 4000 | 8570 | 7000 | 2380 | 1875<br>2095 | — | — | — | Sp. W.-L. |
| | | | „L'Industrie" in Wilselelez-Louvain | 2 | — / — | 7220 | 110 | 110 | H. 4130 | | | | 4 |

| Lade- Fläche qm | Lade- Raum cbm | Eigengewicht kg / Ladegewicht kg / Tragfähigkeit kg | Verhältnis von Eigengewicht zu Ladegewicht % | Gewicht des beladenen Wagens auf 1 m Bufferlänge t/m | Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry. L. = Leitung.<br>Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21,4 | 48,8 | 13000<br>10000<br>10500 | 130 | 2,40 | | 96 Käfige<br>192 Futtertröge. |
| 19,0 | 39,5 | 10290<br>10000<br>10500 | 102,9 | 2,24 | | Oberhalb des Fußbodens 4 Geschosse aus Brettern gebildet. |
| — | — | 10000<br>15000 (130 hl)<br>15750 | 66,7 | 2,79 | | Für Spiritus oder Melasse. |
| 20 | 40,5 | 9950<br>15000<br>— | 66,3 | 2,73 | | Doppelte Wände, doppeltes Dach. Torpedo-Lüfter. Anstrich: grau. |
| — | — | ?<br>?<br>? | ? | ? | S<br>E<br>S<br>E Kältemaschine mit Antrieb von der Achse.<br>S Schlangenrohre | Doppelte Wand- u. Dachverschalung. Anstrich weiß. |
| 20,1 | 42,5 | 7420<br>15000<br>15750 | 49,4 | 2,59 | | Der Wagen stand auf 2 vierachsigen, von der Wagenbauanstalt Graz gelieferten Rollböcken. Jeder Bock 1300 kg Gewicht und 12000 kg Tragfähigkeit. |
| 18,3 | 39,6 | 10100<br>10000 15000<br>— | 67,3 | 2,91 | | Doppelte Wände, doppeltes Dach — 10 t Ladegewicht für Züge mit großer Geschwindgkt. 15 t Ladegewicht für Züge mit kleiner Geschwindgkt. Anstrich weiß. |
| 16,6 | 31,2 | 9220<br>12000<br>— | 76,8 | 2,48 | | T-Säulen, Verschlg. bis 2/3 der Kastenhöhe doppelt — Anstrich grau. |

| Nr. | Nr. der Beschreibung | Gattung | Eigentümer Bahnverwaltung / Erzeuger Bauanstalt | Spur mm / Anzahl der Achsen | Ganzer Achsstand mm / Entfernung der Drehgestellmitten mm / Drehgestell-Achsstand mm | Länge zwischen den Buffern mm / Länge des Traggerippes mm | Kasten: Lichte Länge mm / Wandstärke: Stirnwand mm | Kasten: Lichte Breite mm / Wandstärke: Langwand mm | Lichte Höhe mm / Höhe des Daches (D) oder größte Höhe über Schiene (H) mm | Plattform-Länge mm | Plattform-Breite mm | Heizung | Bremse / Anzahl der Bremsklötze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 109 | 87 | Gedeckter Güterwagen Nr. 160626 | Französische Ostbahn | 1435 | 3750 | 8200 | 7040 | 2500 | 2000 2255 | — | — | — | Hebelbremse |
| | | | Bahnwerkstatt Romilly | 2 | — / — | 7100 | 30 | 30 | H. 3510 | | | | 2 |
| 110 | 27 | Kohlenwagen L f 460469 | Italienische Staatsbahnen | 1435 | 3650 | 8050 | 6150 | 2720 | 1200 | — | — | — | Sp. Hü. |
| | | | Bauanstalt vormals Miani, Silvestri & Co., Mailand | 2 | — / — | 6890 | 40 | 40 | H. 3525 | | | | 8 |
| 111 | 117 | Kohlenwagen Nr. 59850 | Preußische Staatsbahnen | 1435 | 3600 | 8000 | 6000 | 2850 | 1500 1725 | — | — | — | Sp. Hü. |
| | | | Van der Zypen und Charlier, Köln—Deutz | 2 | — / — | 6700 | 5 | 4 | H. 3072 | | | | 8 |
| 112 | 26 | Gedeckter Güterwagen für Wein. | Italienische Staatsbahnen | 1435 | 3650 | 7940 | 6300 | 2600 | ? | — | — | — | Sp. Hü. |
| | | | Carminati, Toselli & Co., Mailand | 2 | — / — | 6800 | 25 | 25 | ? | | | | 8 |
| 113 | 89 | Kohlenwagen ZZ 14883 | Französische Nordbahn | 1435 | 3000 | 7456 | 6440 | 2580 | 1450 | — | — | — | Hebelbremse |
| | | | Desouches, David & Co., Pantin—Seine | 2 | — / — | 6500. | 30 | 30 | H. 2735 | | | | 2 (Holz) |
| 114 | 118 | Kohlenwagen Selbstentlader Bauart Talbot | Preußische Staatsbahnen | 1435 | 3600 | 7800 | 6000 | 2850 | 1500 1722 | — | — | — | — |
| | | | G. Talbot, Aachen | 2 | — / — | 6000 | ? | ? | H. 2922 | | | | — |
| 115 | 101 | Gedeckter Güterwagen M 233 | Dampf-Straßenbahn Brescia-Mantova-Ostiglia | 1435 | 2200 | 6440 | 5490 | 2130 | 1800 | — | — | — | Sp. |
| | | | Baume und Marpent, Haine—St. Pierre. | 2 | — / — | 5540 | 25 | 25 | ? | | | | 8 |
| 116 | 109 | Bordwandwagen | Dampf-Straßenbahn Mailand—Gallarete | 1435 | 2100 | 5950 | 5130 | 2130 | 600 900 | — | — | — | Sp. |
| | | | Société Anonyme, „L'Energie“, Belgien | 2 | — / — | 5200 | 35 | 35 | ? | | | | 8 |
| 117 118 | 69 70 | 2 Kippstockwagen $\frac{Jh}{s}$ 1178, $\frac{Jh}{s}$ 1179 | Niederösterreichische Landesbahnen | 760 | 1500 | 8470 | — | — | — | 2810 | 1570 | — | — |
| | | | Roessemann und Kühnemann, Prag | 2 | — / — | 2810 | — | — | — | | | | — |

Bremse: Sp. = Spindel, Hü. = Hüttchen, W. = Westinghouse, H. = Henry. L. = Leitung.

| Lade- Fläche m | Lade- Raum cbm | Eigengewicht kg / Ladegewicht kg / Tragfähigkeit kg | Verhältnis von Eigengewicht zu Ladegewicht % | Gewicht des beladenen Wagens auf 1 m Bufferlänge t/m | Grundriß 1:150 | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ,6 | 36 | 7800 / 10000 15000 / — | 52 | 2,78 | | 10t Ladegewicht für Züge mit großer Geschwindigkeit. 15t Ladegewicht für Züge mit kleiner Geschwindigkeit. Anstr.: dunkelgrau. |
| 7 | 20 | 9400 / 16000 / 17000 | 58,7 | 3,28 | | Pferdehaken an der Brust. Anstrich grau. |
| 1 | 25,7 | 8500 / 20000 / 21000 | 42,5 | 3,69 | | Traggerippe und Kasten aus Preßblechen. Langträger und Lagergabeln aus einem Stücke. Stirnwand umlegbar. Anstrich rot. |
| - | 15,69 hl | 11300 / 15215 / — | 74,2 | 3,34 | | 2 Fässer. Inhalt 15,69 hl. Ladegewicht: 14380 kg für Trauben und Most. 15215 kg für Wein. Anstrich grau. |
| 6 | 24,1 | 7600 / 20000 / — | 38 | 3,70 | | Kasten aus Holz. Anstrich grau. |
| | ? | ? / 15000 / 15750 | ? | ? | | 2 Klapptüren m. lotrechten 2 „ „ wagerechten Gelenken an jeder Langseite. — Eingebauter Eselsrücken, Kasten und Traggerippe aus Preßblechen. Anstrich rot. |
| 7 | 21 | 5000 / 10000 / — | 50 | 2,33 | | Mittelkuppelung. Bremsersitz auf dem Dache. Anstrich grau. |
| ) | 6,5 | 3700 / 10000 / — | 37 | 2,30 | | Mittelkuppel. Bordwände umklappbar. Anstrich grau. Korbuly-Lager. |
| | — | 2240 / 10000 / 10500 | 22,4 | 3,67 | | Aut den beiden Wagen waren dreizehn 24,5 m lange Stämme verladen. |

zweiteiligen Schiebetüren abgeschlossen. Vom Seitengange der Abteile führen Drehtüren zu dem des Gepäckraumes.

Nr. 10) Zweiachsiger Mittelgangwagen I./II. Klasse ABT$^{e}$ 5833 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke E. Breda in Mailand. (Taf. IX, Abb. 2; Zusammenstellung Nr. 59, Seite 80.)

Der Wagen dient für den Verkehr auf kürzeren Strecken, oder auf Nebenlinien, ist jedoch mit allen Einrichtungen versehen, um vorübergehend auch in Schnellzüge eingestellt werden zu können.

Er hat hohes, gewölbtes Dach, zwei Abteile I. Klasse, ein ganzes und ein Doppel-Abteil II. Klasse mit Mittelgang und einen Abort (ohne Wasserspülung) in der Wagenmitte, zugänglich durch einen Vorraum.

Die Endbühnen sind offen und mit Wänden und Klapptüren aus Zierblech, sowie Übergangsblechen ohne Seitengeländer versehen. Die Handbremse ist von beiden Endbühnen aus zu betätigen. Die Achsschenkel haben 130×230 mm Stärke.

Der Wagen besitzt Westinghouse-Bremse, Notbremse, Dampfheizung, elektrische Speicher-Beleuchtung, Notbeleuchtung mit Kerzen und Torpedoluftsauger. Die innere Ausstattung zeigt in der I. Klasse Wände mit Nufstäfelung, Sitze mit grünem Plüsche, in der II. Klasse Pitchpine-Verschalung mit Nufsleisten und Sitze mit graubraun gestreiftem Plüsche.

Nr. 11) Zweiachsiger Mittelgangwagen I./III. Klasse A C 201 der italienischen Staatsbahnen, für die römischen Nebenbahnen gebaut im Werke E. Breda in Mailand. (Taf. VII, Abb. 6; Zusammenstellung Nr. 64, Seite 80.)

Die Achsen haben Scheibenräder, Schenkel von 100×200$^{mm}$ Stärke und 1920$^{mm}$ Mittenabstand. Das Traggerippe enthält folgende Walzeisenteile: [-Hauptträger 240×85×9,5$^{mm}$, [-Bruststücke 180×70×8$^{mm}$, durchlaufende Schrägstreben [ 100×50×6$^{mm}$, sechs Quersteifen [ 120×55×7$^{mm}$, zwei Brustversteifungen [ 100×50×6$^{mm}$, je eine von jeder Brust über der Zugstange bis zur zweiten Quersteife laufend, mit dem Stege wagerecht gelegt.

Das mittlere Feld ist mit einem Andreaskreuze aus Flacheisen versteift, die seitlichen Kragstücke sind aus Blech.

Die Enden der Hauptträger reichen über die Brust, und dienen gleichzeitig zur Befestigung für die Bufferstangenführungen.

Die Federstützen bestehen aus Stahlgufs, die Federn hängen in Ringen und bestehen aus 10 Blättern von 100×13 mm bei 1750 mm Länge. Die durchgehende Zugvorrichtung hat D-Kuppelungen.

Der Kasten hat gewölbtes Dach und schräg gelegte Fufsbodenbretter, die in der I. Klasse mit Linoleum überzogen sind. Die Aufsenverschalung besteht aus Blech und hat gelben Anstrich.

Der Wagen hat zwei Abteile I. Klasse mit je 8 Sitzen und ein Abteil III. Klasse mit 28 Sitzen, zwei offene Endbühnen mit Ziergeländern und seitlichen Abschlufstüren. Die Ausstattung umfafst Westinghouse-Bremse, Notbremseinrichtung in jedem Abteile, Handbremse, Dampfheizung mit längs den Seitenwänden gelegten Doppelrohren, elektrische Speicher-Beleuchtung und Torpedoluftsauger.

Die Handbremse ist von beiden Endbühnen aus zu betätigen.

Die Sitze I. Klasse sind mit grünem Plüsche, die Wände mit Linkrusta bezogen, die Sitze III. Klasse sind Lattenbänke aus Pitchpine- und Teakholz.

Nr. 12) Vierachsiger Abteilwagen II. Klasse BI$^{c}_{z}$ 29 200 der italienischen Staatsbahnen, mit Stirnübergängen, gebaut in den Werkstätten von Florenz. (Taf. IX, Abb. 7; Zusammenstellung Nr. 34, Seite 74.)

Drehgestelle, Räder, Traggerippe, Untergestell und Kastenausführung stimmen mit denen des Wagens Nr. 3 überein.

Der Wagen hat seitliche Türen, Seitengang und Stirnübergänge, letztere mit Faltenbälgen, acht Abteile mit je 8 Sitzen und einen Abort mit Wascheinrichtung.

Die losen Polster der Sitze sind mit grau gestreiftem Plüsche, auf der Rückseite mit grauem Rofshaarstoffe überzogen. Gleichen Plüschbezug haben die Rücklehnen. Die Wände und Decken sind mit Pitchpine-Holz verschalt und haben Nufsholzleisten. Die Fenster besitzen Bretterblenden und sind ganz herablafsbar.

Die Ausstattung besteht aus Westinghouse-, Henry- und Spindelbremse, letztere von beiden Vorbauen zu betätigen, Notbremseinrichtung, elektrischer Beleuchtung mit Speichern nach Hagen-Hensemberger, Notbeleuchtung mit Kerzen, Dampfheizung nach Haag und Torpedo-Luftsaugern. Der Kastenanstrich ist grün.

Nr. 13) Zweiachsiger Durchgangwagen II. Klasse BI$^{c}$ 28404 der italienischen Staatsbahnen, gebaut von Fratelli Diatto in Turin. (Taf. IX, Abb. 9; Zusammenstellung Nr. 51, Seite 78.)

Bezüglich Untergestell und Kastenabfederung ist auf den Wagen Nr. 1 zu verweisen.

Der Wagen enthält zwei Abteile mit je 8 Sitzen und Seitengang, zwei Abteile mit je 16 Sitzen und Mittelgang und einen Abort mit Wascheinrichtung, geschlossene Endbühnen, Übergänge mit Faltenbälgen. Die Sitze sind mit graubraunem, gestreiftem Plüsche bezogen, die Wandverkleidung ist in Teak- und Pitchpine-Holz ausgeführt. Der Wagen hat Dampfheizung, elektrische Beleuchtung nach Vicarino, Westinghouse-Bremse, Spindelbremse und Notbrems-Einrichtung.

Nr. 14) Zweiachsiger Durchgangwagen III. Klasse CI$^{c}$ 42004 der italienischen Staatsbahnen, gebaut von Fratelli Diatto in Turin. (Taf. IX, Abb. 12; Zusammenstellung Nr. 52, Seite 78.)

Bezüglich Untergestell und Kastenabfederung ist der Wagen dem Nr. 1 gleich. Der Wagen hat vier Abteile mit je 20 Sitzen, Mittelgang und einen Abort in der Wagenmitte mit Vorraum, in dem ein kleines Waschbecken vorgesehen ist, geschlossene Endbühnen und Brücken ohne Schergitter, Lattensitze, Pitchpine-Schalung der Innenwände, 750 mm breite Fenster in Metallrahmen, niedrige Abortschale ohne Deckel und ohne Wasserspülung, Westinghouse-Bremse, Notbrems-Einrichtung, Ölbeleuchtung und Dampfheizung.

(Fortsetzung folgt.)

# Die Bremsbesetzung der Güterzüge nach der B. O. Kürzeste Fahrzeiten.

Von J. Geibel, Regierungs- und Baurat in Frankfurt a. M.

§ 55 der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung »B. O.« verlangt bekanntlich für dieselbe Geschwindigkeit eine stärkere Bremsbesetzung der Züge, als die frühere Betriebs- oder Bahn-Ordnung. Bei den handgebremsten Güterzügen wird aus diesem Grunde der Übergang zur B. O. leicht sehr kostspielig, und hat sich daher teilweise verzögert.

Die bestehenden Güterzugfahrpläne bieten nun selbst ein Mittel dar, der B. O. ohne Erhöhung der Bremsziffern gerecht zu werden, wenn sie in den Gefällen beträchtlich über die Forderungen der B. .O hinausgehende Geschwindigkeitsermäfsigungen aufweisen. Dies trifft sehr häufig zu. Erhöht man hier die Zuggeschwindigkeit in den durch die B. O. und die Lokomotivgattung zugelassenen Grenzen, so entstehen Zeitgewinne, die zum Ausgleiche der durch die Beibehaltung des alten Bremsverhältnisses, namentlich in den stärkeren Steigungen entstehenden Verluste benutzt werden können. Aus einem Fahrplanbuche entnommene Beispiele mögen dies veranschaulichen (Textabb. 1 und 2). Die Durchgangszüge 7500 und 7601 verkehren auf einer schwach geneigten Hauptbahnstrecke A-G (Textabb. 1) und einer stärker geneigten K-R (Textabb. 2) mit 40 km/St. Höchstgeschwindigkeit. Beide Züge haben bei einem Gewichte von 650 t : 12 % Bremsbesetzung und werden von einer 0. C. 0.-Verbundlokomotive gefahren. Zur bessern Veranschaulichung wurden nach dem Fahrplanbuche die reinen Fahrzeiten ohne Zuschläge für das Anhalten, Abfahren und ohne Stationsaufenthalte ermittelt und über dem Längsschnitte der Strecke so aufgetragen, dafs jedes Stationslot die Fahrzeit von der Eingangstation ab angibt. Die oberen Verbindungslinien der Lote stellen somit die reinen Fahrzeitlinien dar, aus welchen sich die Ermäfsigung der Geschwindigkeit in den Gefällstrecken leicht erkennen läfst. Beispielsweise zeigt die Fahrzeitlinie für Zug 7601 (Textabb. 2) im Streckenabschnitte km 338,8—348,54, der fast ganz im Durchschnittsgefälle von etwa 1 : 170 liegt, nur eine Geschwindigkeit von 24,5 km/St., während bei der vorhandenen Bremsbesetzung nach der B. O. rund 35 km/St. zulässig sind.

Bevor die neuen, der B. O. und den alten Bremsziffern entsprechenden Fahrzeitlinien eingetragen werden konnten, mufsten die Fahrzeiten ermittelt werden, wobei für die Steigungen die Lokomotivleistung nach Leitzmann*) zu 480 P.S. berechnet wurde. Die hieraus folgenden Geschwindigkeiten wurden jeweils mit der nach der B. O. zulässigen verglichen, und die die kleinere der Rechnung zu Grunde gelegt; als oberste Grenze ist die fahrplanmäfsige Höchstgeschwindigkeit von 40 km/St. festgehalten. Die hiernach bestimmten Zeitlinien sind —.—.— dargestellt.

In den stärkeren Steigungen zeigt sich ein geringer Mehrverbrauch an Zeit gegen die Fahrplanlinie, was andeutet, dafs entweder hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Lokomotive oder des Zuggewichtes ungünstigere Annahmen vorliegen, als der Fahrplan voraussetzt, oder auch, dafs der letztere kleinere Fehler aufweist. Gleichwohl weichen die neuen Fahrzeitlinien von den alten nur wenig ab; in gewissen Abständen der Textabb. 2 schneiden sie sich. An diesen Schnittpunkten, die je nach dem Längenschnitte enger oder weiter liegen, findet jedesmal Ausgleich der Fahrzeiten statt. Auf der Flachstrecke (Textabb. 1) liegen diese Schnittpunkte weiter auseinander, was vermieden werden kann, wenn nicht die alte Höchstgeschwindigkeit festgehalten, sondern erforderlichen Falles bis an die, durch B. O. und die Lokomotivgattung gegebenen Grenzen hinaufgegangen wird. Im allgemeinen werden diese Schnittpunkte einander um so näher liegen, je häufiger stärkere Gegen-Neigungen im Längenschnitte auftreten oder je mehr die Zuggeschwindigkeit in den Gefällen ermäfsigt war.

Hieraus kann also gefolgert werden, dafs unter der gemachten Voraussetzung die Umarbeitung der Fahrpläne ohne wesentliche Verschiebungen möglich ist und einen beträchtlichen Nutzen verspricht, da ein Mehrbedarf an Bremskräften vermieden wird. Die Umarbeitung verlangt allerdings eine eingehende Berücksichtigung der Streckenverhältnisse. Während sich die zu wählende Geschwindigkeit in der Wagerechten, den mäfsigeren Gefällen und Krümmungen der freien Strecke, den oberen Grenzen der B. O. nähern kann, wird dies in scharfen Krümmungen und starken Gefällen, namentlich vor Bahnhöfen und auch einzelnen Blockstellen weniger zulässig sein, weil das rechtzeitige Halten vor dem Abschlufs- oder Block-Maste gesichert bleiben mufs. —

Bei dieser Gelegenheit möge noch das Bedürfnis nach einer andern Festsetzung der kürzesten Fahrzeiten betont werden.

Letztere bieten jetzt ein unzulängliches Mittel, vorkommende erheblichere Verspätungen im Zuglaufe auszugleichen. So geben die kürzesten Fahrzeiten nach Textabb. 1 und 2 auf der Strecke A-G auf 45 km Weglänge für den Zug 7500 einen Zeitgewinn von nur 5,5′, für 7601 von 2′, auf der Strecke K-R auf 68 km Weglänge für 7500 : 3′, für 7601 : 2,5′. Es tritt daher nicht selten der Fall ein, dafs der weniger belastete Zug eine etwas gröfsere Verspätung nicht einholen kann und deshalb weitere Überholungen in Kauf nehmen mufs, trotzdem er vielleicht die für eine erhöhte Geschwindigkeit erforderliche Bremsbesetzung und die nötige Lokomotivkraft besitzt, lediglich, weil die festgesetzte, auf anderen Grundlagen aufgebaute kürzeste Fahrzeit nicht überschritten werden darf. Auf dichtbelegten Strecken führt dieser Umstand zu besonders häufigen Störungen im Zuglaufe.

Eine nach allen Seiten befriedigende Lösung dieser Frage ist schwierig. Es mögen daher die folgenden Ausführungen nur als ein Versuch zur Herbeiführung einer, den heutigen Anforderungen mehr entsprechenden Fahrplangestaltung betrachtet werden.

Die Angaben von kürzesten Fahrzeiten für den die planmäfsige Lokomotivkraft und Bremsbesetzung beanspruchenden Vollzug kann nicht wohl entbehrt werden, doch sollte in den Wagerechten und Gefällen auf Hauptbahnen bis zu 45 oder

*) Organ 1908, S. 310.





Abb. 1.

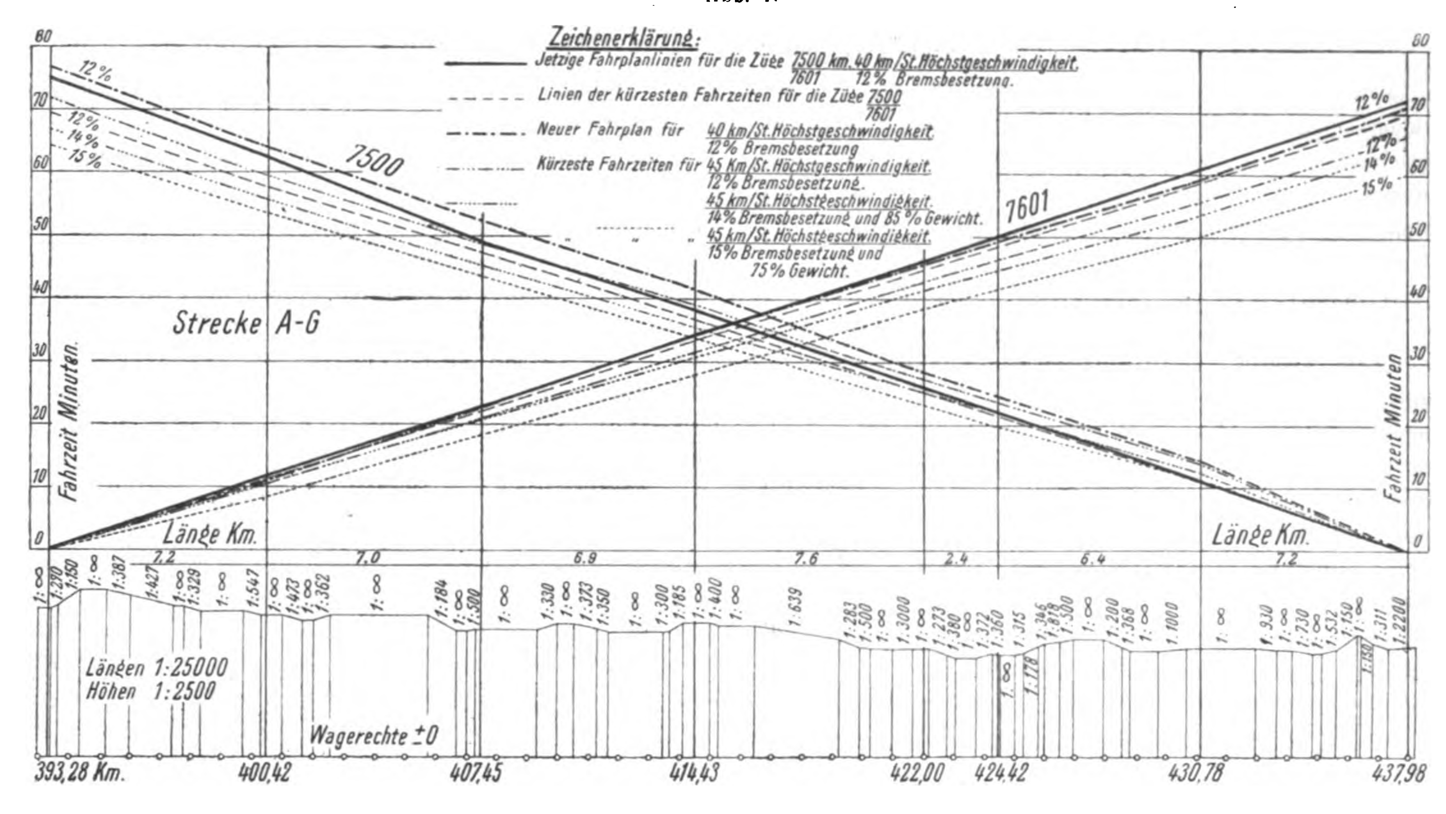



Abb. 2.

Strecke K.R.

Zeichenerklärung:
Jetzige Fahrplanlinien für die Züge 7500 7601 40 Km./St. Höchstgeschwindigkeit. 12% Bremsbesetzung.
Linien der kürzesten Fahrzeiten für die Züge 7500 7601
Neuer Fahrplan für 40 km./St. Höchstgeschwindigkeit. 12% Bremsbesetzung.
Kürzeste Fahrzeiten für 45 Km/St. Höchstgeschwindigkeit. 12% Bremsbesetzung.
45 Km/St. Höchstgeschwindigkeit. 14% Bremsbesetzung und 85% Gewicht.
45 Km/St. Höchstgeschwindigkeit. 15% Bremsbesetzung und 75% Gewicht.

Fahrzeit Minuten

Länge km.

Längen 1:37500
Höhen 1:3750
Wagerechte + 50,0

300,14 km. 308,45 315,11 323,79 330,66 338,80 348,54 352,73 361,26 367,62

R. 565 m. R. 565 m.

50 km/St., auf Nebenbahnen bis zu 30 km/St. gefahren werden können, falls dies nach § 55 der B.O., der Lokomotivgattung und den Streckenverhältnissen zulässig ist.

Die damit erreichbaren Fahrzeitgewinne genügen indes noch nicht zur Einholung der vorkommenden gröfseren Verspätungen. Höhere Zeitgewinne erzielt man erst, wenn, wie schon angedeutet, die wechselnde Stärke und Zusammensetzung der Züge in Rechnung gestellt wird, soweit dies fahrplanmäfsig möglich ist, wenn man also die nicht selten auftretenden Überschüsse an Zug- und Brems-Kraft zur Steigerung der Geschwindigkeit heranzieht.

An Hand der Belastungs-Übersichten lassen sich für jeden Zug das Mittel aus den häufiger vorkommenden niedrigeren Belastungen in seinem Laufe und das Mittel aus den erforderlich gewesenen geringeren Bremsziffern annähernd bestimmen. Berechnet man hiernach unter Beibehaltung der planmäfsigen Bremserzahl und Ausnutzung des in der B. O. vorgesehenen Spielraumes die zulässigen Geschwindigkeiten, so werden diese wesentlich höher sein, als die fahrplanmäfsigen, weil es sich um einen leichtern Zug mit höherer Bremsziffer handelt. Die aus diesen Geschwindigkeiten folgenden kürzesten Fahrzeiten könnten mit den Bedingungen in weitere Spalten 14 und 15 des Fahrplanbuches eingetragen werden. Bei der Feststellung des überschüssigen Bremsverhältnisses ist auch die etwaige regelmäfsige Mitnahme von Leerwagen zu berücksichtigen, ferner zu beachten, dafs streckenweise stets mit Vorspann fahrende Züge häufig überschüssige Zugkraft besitzen, wobei die Zugabe von Verstärkungsbremsern bei grofsen Verspätungen ausnahmsweise in Frage kommen kann.

Die Spalten 14 und 15 würden etwa folgenden Kopfdruck erhalten können, wobei für jeden Zug das ermittelte Mindergewicht in $^0/_0$ des in Spalten 12 und 13 angegebenen Beförderungsgewichtes einzusetzen wäre:

| 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|
| Tonnen hat zu befördern | | Kürzeste Fahrzeiten für $^0/_0$ Gewicht gegen Spalten 12/13 Bremsverhältnis | Min. |
| | | | |

Für die Einhaltung der in Spalte 15 angegebenen Fahrzeiten würden somit das im Kopf der Spalte eingetragene Mindergewicht und das Spalte 14 festgesetzte höhere Bremsverhältnis Vorbedingungen sein.

Welche Zeitgewinne sich für weite Zugläufe auf Hauptbahnen unter solchen Voraussetzungen ergeben können, mögen die bearbeiteten Beispiele zeigen. In die vorliegenden Darstellungen Textabb. 1 und 2 sind Fahrzeitlinien für Beförderungsgewichte von 85 $^0/_0$ und 75 $^0/_0$ des planmäfsigen, unter Annahme gleichzeitiger Erhöhung des Bremsverhältnisses um 2 $^0/_0$ und 3 $^0/_0$ eingezeichnet, auch wurde vorausgesetzt, dafs sich bei der erhöhten Geschwindigkeit die Leistungsfähigkeit der Lokomotive um etwa 6 $^0/_0$ steigern läfst.

Als Geschwindigkeit ist in den einzelnen Streckenteilen wieder diejenige benutzt, die sich entweder nach dem Bremsverhältnisse oder der Lokomotivleistung als die kleinere ergab, als obere Geschwindigkeitsgrenze ist 45 km/St., der Lokomotivgattung entsprechend, angenommen.

Hiernach ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

| Nr. | Zug Nr. | Bremsverhältnis | Strecke A-G | | | Strecke K-R | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Fahrzeit-Gewinne | | | | | |
| | | | alt | neu | in $^0/_0$ der ganzen Fahrzeit | alt | neu | in $^0/_0$ der ganzen Fahrzeit |
| | | $^0/_0$ | Min. | Min. | | Min. | Min. | |
| 1 | 7500 | 12 | 5,5 | 5,5 | — | 3 | 6 | 2,1 |
| | 7601 | 12 | 2 | 5 | 4,2 | 2,5 | 4 | 1,2 |
| 2 | 7500 | 14 | 5,5 | 10,5 | 6,5 | 3 | 20 | 12 |
| | 7601 | 14 | 2 | 7 | 7 | 2,5 | 16 | 10,6 |
| 3 | 7500 | 15 | 5,5 | 13,5 | 10,4 | 3 | 31 | 20 |
| | 7601 | 15 | 2 | 11,0 | 12,7 | 2,5 | 22 | 15,4 |

Die Zeitgewinne gegen die Fahrt nach den jetzigen kürzesten Fahrzeiten stellen sich somit auf der Strecke A-G: für 14 $^0/_0$ Bremsverhältnis bis auf das dreifache, für 15 $^0/_0$ auf das fünffache; auf der Strecke K-R: für 14 $^0/_0$ etwa auf das siebenfache, für 15 $^0/_0$ etwa auf das neunfache.

Zu beachten ist, dafs sich in die kürzesten Fahrzeiten des Fahrplanes mit der Zeit wohl kleine Unrichtigkeiten eingeschlichen haben, ihre Berichtigung würde indes an dem allgemeinen Ergebnis ebensowenig ändern, wie die etwaige genauere Feststellung der Lokomotivleistung.

Die zeitweilige Verminderung des Zuggewichtes neben gleichzeitiger Erhöhung des Bremsverhältnisses wird bei den Durchgangszügen in der Regel weniger erheblich sein, als bei den Nahgüterzügen. Da es sich oben um Durchgangszüge handelt, würden vielleicht die Fahrzeitlinien für 85 $^0/_0$ Zuggewicht und das Bremsverhältnis von 14 $^0/_0$ in Betracht kommen, während für Nahgüterzüge 75 $^0/_0$ Zuggewicht und das Bremsverhältnis von 15 $^0/_0$ angemessen wäre.

Schliefslich tritt die Frage auf, in welchen Fällen, bei Zutreffen der Voraussetzungen, nach den kürzesten Fahrzeiten der Spalte 15 gefahren werden darf. Dies wird einzutreten haben, wenn die Fahrzeiten der Spalte 10 des Fahrplanbuches nicht hinreichen, drohende gröfsere Verspätungen zu verhüten, eingetretene einzuholen oder deren weiteres Anwachsen zu vermeiden. Das Mindestmafs einzuholender wird dadurch begrenzt, dafs der Zug auf der nächsten Haltestation nicht vor der planmäfsigen Zeit eintreffen darf.

Die Anordnung, von einer bestimmten Station ab nach der Spalte 15 zu fahren, wird der Fahrdienstleiter durch Ausstellung eines Blockbefehles zu treffen haben. Dieser Befehl dürfte nur bis zur nächsten Haltestation Geltung behalten und müfste hier gegebenen Falles erneuert werden.

# Nachruf.

### Albert Jäger †.

Am 13. Dezember 1907 ist der Präsident der Königlichen Eisenbahndirektion Augsburg, Albert Jäger, seinem längern Leiden erlegen, das er mit eiserner Willenskraft bis zu seinem Ende bekämpfte.

Mit ihm verliert die Eisenbahntechnik einen weit über die Grenzen Bayerns hinaus bekannten Fachmann, und die bayerische Staatseisenbahnverwaltung einen hervorragend befähigten Beamten, der nicht nur auf dem fachlichen Gebiete ein Meister war, sondern auch in den übrigen Dienstzweigen, besonders im Betriebe und in der Verwaltung, Aufserordentliches leistete.

Jäger ist geboren am 22. Januar 1842 zu Schwäbisch-Hall in Württemberg. Dem Fachstudium oblag er auf dem Polytechnikum zu Stuttgart. Während der sich hieran anschliefsenden selbständigen Tätigkeit als Eisenbahningenieur unternahm er auch Studienreisen nach England und Amerika. Nach Ablegung der Staatsprüfung trat er in den Dienst der bayerischen Staatseisenbahnen und fand hier bei den umfangreichen Bahnbauten ein reiches Feld der Betätigung als Bauingenieur. Bald zog er die Aufmerksamkeit des früheren Baudirektors von Röckl auf sich, der ihn als tüchtigen und kenntnisreichen Ingenieur schätzte und förderte.

Seine Haupttätigkeit verlegte Jäger auf die Ausbildung der Signaleinrichtungen, der Weichen- und Signal-Stellwerke und auf die Anpassung der Bahnhofs-Gleisanlagen an die Bedürfnisse des Betriebes. Unermüdlich suchte er die Betriebsbedingungen zu erforschen und zu vereinfachen. Viele Verbesserungen der Verschiebebahnhöfe mit durchgehender Neigung rühren von ihm her, seine Erfahrungen auf diesem Gebiete hat er in dem betreffenden Abschnitte der »Eisenbahntechnik der Gegenwart« niedergelegt. Er wurde daher auch vielfach als Gutachter bei der Umgestaltung von Bahnhofsanlagen aufserhalb Bayerns, so in Strafsburg, Pforzheim, Heidelberg, Stuttgart, Zürich beigezogen.

Im Jahre 1895 wurde Jäger zum Generaldirektionsrate befördert und dann zur Leitung des Oberbahnamtes und der Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg berufen. Am 1. April 1907 wurde er zum Präsidenten der aus den Betriebsdirektionen Augsburg und Kempten gebildeten neuen Eisenbahndirektion Augsburg ernannt.

Jäger war auch ein erfolgreicher Schriftsteller und eifriger Mitarbeiter am Organ und an der Eisenbahntechnik der Gegenwart. Mit seinen Freunden und einem weiten Kreise von Fachgenossen wird ihm auch die Schriftleitung ein treues und ehrendes Gedenken bewahren. W—s.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Deutsches Museum.

Die Museumsleitung hat nunmehr einen sehr handlichen Führer herausgegeben, der durch Beisetzung von Nummern und Plänen für jeden Raum nicht allein engste Fühlung mit der Aufstellung hält, sondern auch den Besucher an der durch die Entwickelung der ausgestellten Gegenstände bedingten Reihenfolge der Besichtigung hält.

Stofflich macht der Führer in geschichtlicher und wissenschaftlicher Beziehung so ausführliche Angaben, dafs er nicht blofs zur Zurechtweisung, sondern auch zur Belehrung der Besucher dienen kann.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Oberbau.

### Berichtigung.

#### Rippenschwellen-Oberbau.

Im Organ 1908, Seite 24, Spalte 1, Zeile 5 von unten ist statt »auf der Linie Elberfeld-Breslau« zu setzen: »in den Bezirken der Direktionen Elberfeld und Breslau«.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Auswaschen von Lokomotivkesseln mit warmem Wasser.

(Ingegneria Ferroviaria, Nov. 1907, Heft 22, Seite 360. Mit Abb.)

Bei dem neuerdings nach amerikanischem Vorgange eingeführten Auswaschen und Füllen der Lokomotivkessel mit warmem Wasser*) sind nur sechs Stunden nötig, wodurch die Zahl der aufser Dienst gesetzten Lokomotiven von 10 bis 12 % auf 4 bis 5 % verringert wird. Das Warmwasser lieferten bislang feste Kessel, die jedoch wegen der starken Druck- und Wärmeverluste im Rohrnetze nur vier bis fünf Stände bedienen konnten und wegen ihrer Gröfse von im Mittel 100 qm Heizfläche für jede Lokomotive grofse Ausgaben für Heizstoff und Wartung erforderten. Ein weniger kostspieliges Verfahren nach Angaben von Wittemberg und Schilhan ist in letzter Zeit bei den ungarischen Staats-Bahnen erprobt worden. Nach Ankunft im Schuppen wird der noch vorhandene Kesseldampf in den Tenderwasserkasten abgelassen, wodurch dessen Inhalt, der noch für 1,5 fache Kesselfüllung genügen mufs, auf 60 bis 65° erwärmt, das Kesselwasser aber von 180° auf 110° abgekühlt wird. Sodann wird durch ein an der Kesseldecke angebrachtes Rückschlagventil Frischwasser eingelassen, der Kesselablafshahn geöffnet und der Zuflufs so geregelt, dafs der Wasserstand unverändert bleibt. Nach weiteren 40 bis 45 Minuten ist die Abkühlung auf 60 bis 65° erfolgt. Der Kessel wird nun

*) Organ 1908, S. 61.



entleert, sofort mit dem warmen Tenderwasser ausgewaschen und wieder gefüllt. Die Zuführung unter etwa 2 at Druck besorgt eine elektrisch angetriebene kleine Schleuderpumpe, der das Wasser vom Tenderwasserrohre mittels kurzer Schlauchleitung zugeführt wird. Pumpe und Nebenschlufs-Triebmaschine von 1,3 bis 2 KW Leistung stehen auf einem kleinen Handwagen, sind also bei 180 bis 230 kg Gewicht leicht verfahrbar. Wird an die Saugleitung eine Frischwasserleitung angeschlossen, so läfst sich die Wasserwärme beliebig regeln. Das Verfahren hat sich als sparsam und leistungsfähig erwiesen.

A. Z.

### Entstäubungseinrichtung zum Reinigen von Eisenbahnwagen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, Nov. 1907, Heft 32, Seite 635. Mit Abb.)

Zur Reinigung von Eisenbahnwagen findet eine von den Siemens-Schuckert-Werken erbaute Saugluftpumpe mit elektrischem Antriebe auf einfachem vierräderigem Gestelle vorteilhaft Verwendung. In einem mit Wasser gefüllten Pumpengehäuse dreht sich eine nach Art der Schleuderpumpen mit Flügeln besetzte Welle, die mit einer elektrischen Triebmaschine beliebiger Stromart elastisch gekuppelt ist. Die mit Staub beladene Ansaugeluft kommt, nachdem sich die mitgerissenen kleinen Festkörper in einem besondern Kessel abgelagert haben, mit dem Wasser innig in Berührung, gibt den Staub fast ganz ab und wird durch Druckrohre nochmals durch einen Wasserbehälter geleitet. Zur Erneuerung des verschmutzten Wassers sind der Pumpe 300 bis 360 l Wasser in der Stunde zuzuführen. Die Aufnahme des Staubes erfolgt durch ein oder zwei geeignete Saugmundstücke, die mit der Pumpe durch einen beweglichen Gummischlauch mit schraubenförmiger Metalleinlage verbunden sind, und durch die Tür oder die Fenster in den Wagen eingeführt werden. Die Zuleitung des Betriebstromes erfolgt mittels aufwindbaren Kabels vom nächstliegenden Steckanschlusse aus.

A. Z.

## Maschinen und Wagen.

### Kolbenschieber für Lokomotiven.

(Revue générale des chemins de fer, 30. Jahrg., 2. Halbjahr, September 1907, Nr. 3, S. 270. Mit Abb.)

Die ersten Kolbenschieber hatten gegenüber den Flachschiebern mancherlei Nachteile. Sie hielten nicht so dicht,

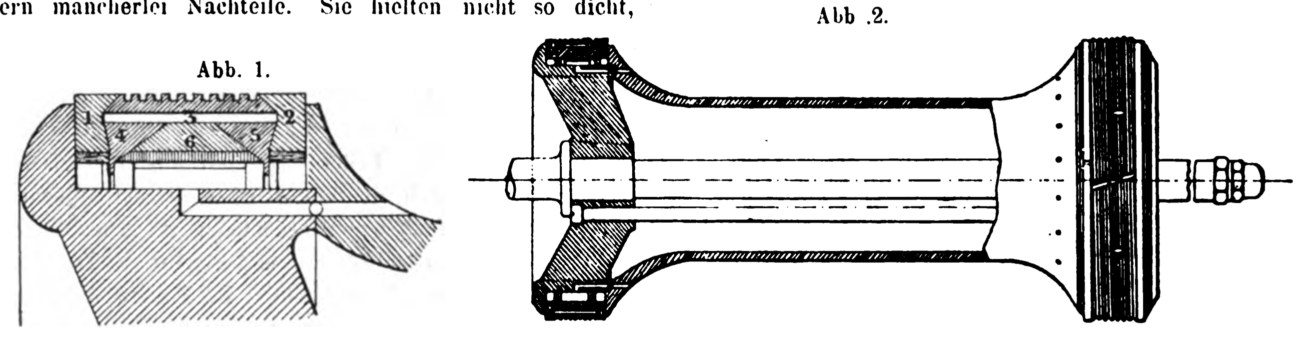



Abb. 1.

Abb. 2.

die Dampfverteilung war keine günstige, sie ermöglichten bei geschlossenem Regler kein Abheben des Schiebers von den Dampfkanälen und die Reibungsverluste waren unverhältnismäfsig hoch. Da aber diesen Mängeln grofse Vorteile, wie geringe Verschiebungsarbeit, niedrige Unterhaltungskosten, leicht dicht zu haltende Stopfbüchsen und geringe schädliche Räume gegenüberstanden, so sind zahlreiche Verbesserungen ersonnen und erprobt worden. Eine bemerkenswerte Neuerung ist der von Schmidt für überhitzten Dampf gebaute Kolbenschieber, der bislang im Betriebe gute Ergebnisse erzielt haben soll.

In dem Kolbenkörper (Textabb. 1 und 2) liegen zwei federnde Dichtungsringe 1 und 2, welche durch den zwischenliegenden geschlossenen, daher nicht federnden Ring 3 gegen den Kolbenkörper gedrückt werden Unter 3 liegen der federnde Ring 6 und die geschlossenen Ringe 4 und 5 Die Wirkungsweise ist folgende:

Beim Öffnen des Reglers tritt Dampf durch einen Kanal unter den Ring 6. Dieser federt unter dem Dampfdruck auseinander und bringt durch seine schrägen Aufsenflächen die Ringe 4 und 5 zum Anliegen an 1 und 2. Letztere dehnen sich hierdurch aus, und legen sich abdichtend gegen das Schiebergehäuse. Beim Schliefsen des Reglers verschwindet der Druck unter Ring 6 und dieser, sowie die Ringe 1 und 2 kehren in den ungespannten Zustand zurück. Alsdann entsteht eine Verbindung zwischen der Einström- und Ausström-Seite.

Die Schmierung erfolgt entweder unmittelbar durch Ölzufuhr an die Laufflächen, oder mittelbar durch Schmieren des Dampfes.

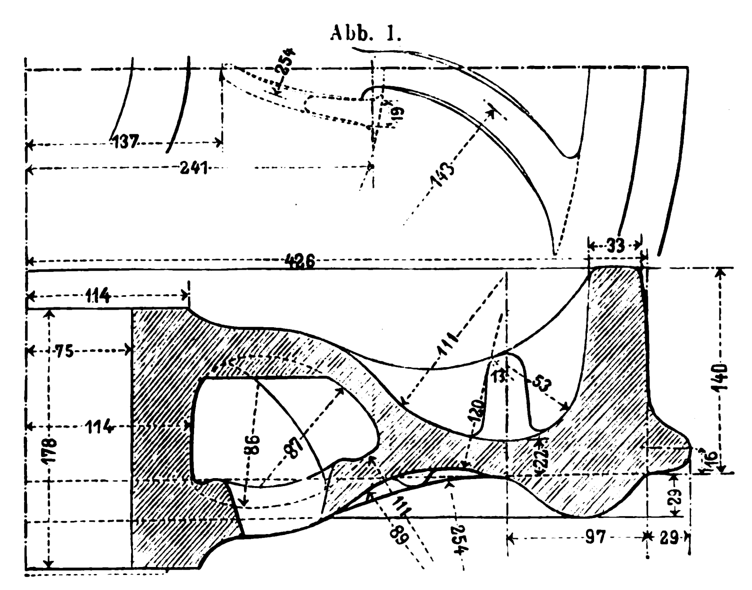
Rgl.

### Verstärkte Stahlgufsräder für die Norfolk und West-Bahn.

(Railroad Gazette 1907, Juni, Seite 867. Mit Abb.)

Wegen der Brüche an den in Amerika beliebten Scheibenrädern unter der wachsenden Last wird eine Anzahl von neuen Bauarten solcher Räder eingeführt. Textabb. 1 zeigt ein ver-

Abb. 1.



stärktes Scheibenrad, das bei der Norfolk und West-Bahn erprobt wurde. Radkranz, Flansch und Nabe haben die üblichen Abmessungen behalten, der Radkranz ist durch einen kräftigen Wulst, die eigentümlich geformte Radscheibe durch je 15 Rippen beiderseits verstärkt. A. Z.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Dem Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor Marutzky in Bebra wurde die etatsmäfsige Stelle des Vorstandes einer Betriebs-Inspektion verliehen, unter vorläufiger Belassung bei der Betriebs-Inspektion in Hersfeld.

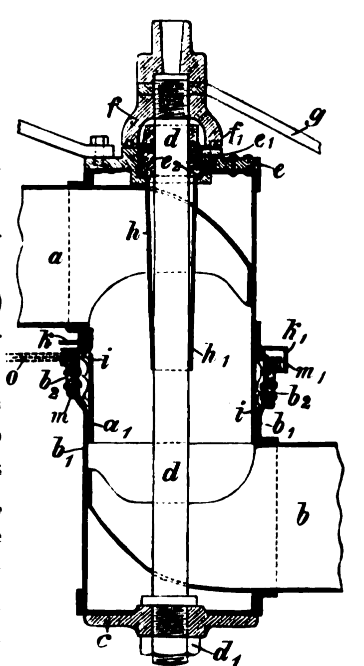
## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Wasserkran mit gelenkig gegliedertem Ausleger.

D. R. P. 192938. G. Rendel in Frankfurt a. M.

Gelenkausleger der Wasserkräne erlauben bequemeres Füllen der Tender, als starre. Die Teile, die das Gelenkrohr mit dem Ausleger verbinden, sind tunlichst geschützt in das Innere der Rohre gelegt. Die die Verbindung bewirkenden Teile tragen das Gelenkrohr nicht allein, sondern nehmen auch die aus der Füllung des Rohres folgenden Biegungsmomente auf. Zu dem Zwecke ist an dem einen Rohrteile eine kräftige Achse starr befestigt, die am andern in einem Lager ruht. Um leichte Drehung des Gelenkrohres zu sichern, ist die Achse in der Längsrichtung durch ein Kugellager unterstützt, das die nach unten wirkende Wasserlast aufnimmt.

Abb. 1.




Der Ausleger a (Textabb. 1) trägt einen nach unten gerichteten Stutzen $a^1$, der von einem nach oben gerichteten Stutzen $b^1$ des Gelenkrohres b umschlossen wird. Letzteres trägt unten eine feste Scheibe c, in der eine hohle senkrechte Achse d durch Verschraubung $d^1$ starr befestigt ist. Auf dem obern Ende des Auslegers ruht eine Platte e mit einem Lager $e^1$ für die Achse d. Zur Aufnahme des Auslegerzuges ist auf das aus dem Lager $e^1$ heraustretende Ende der Achse d eine Kappe f geschraubt, die sich mittels Kugeln $f^1$ auf die Platte e stützt. An der Achse d ist aufserdem eine das Ende des Gelenkrohres stützende Zugstange g befestigt. Somit werden von dem Lager $e^1$ und der Stützkappe f die aus dem Gewichte des Gelenkrohres herrührenden Beanspruchungen quer und längs aufgenommen. Um das Innenwasser nach Möglichkeit von dem Lager $e^1$ fernzuhalten, ist an die Platte e eine Buchse h angesetzt, die den obern Teil der Achse d umgibt und sich mit ihrer untern Kante an die Achse bei $h^1$ dicht anschliefst. Ausdrehungen $e^2$ im Lager $e^1$ ermöglichen, das in die Buchse h eindringende Wasser zurückzuhalten.

Der Stutzen $b^1$ des Gelenkrohres b ist nach oben hin bei $b^2$ stopfbüchsenartig erweitert. In dem Ringraume befinden sich Metallfedern i in Form von geschlossenen Ringen, die durch einen den Stutzen $a^1$ umgebenden Ring k so weit zusammengedrückt werden, wie es zur Dichtung erforderlich ist. Dieser auf die Federn zur Wirkung kommende Druck wird geregelt durch die die Achse d in der Höhenlage einstellende und festhaltende Schraubkappe f. Die Stutzenerweiterung $b^2$ ist umgeben von einem besondern Stützringe m, der bei $m^1$ als Kettenrad ausgebildet ist, dessen Antriebskette o zur Kransäule läuft. Ring k umgibt das Kettenrad $m^1$ mit einem nach unten gerichteten Flansche $k^1$, sodafs die Kette in ihrer Lage gesichert ist. Mit Hülfe der Kette kann das Gelenkrohr b mit seiner festen Achse d in dem Lager $e^1$ und an der auf Kugeln laufenden Kappe f ohne erheblichen Kraftaufwand gedreht werden. G.

# Bücherbesprechungen.

**Formule relative à une condition de stabilité des automobiles** et spécialement des autobus. Oscillations diverses par G. Marié, Ingénieur chef de division de la Cie. P. L. M. en retraite, membre du comité de la Société des ingénieurs civils. H. Dunod und E. Pinat, Paris 1907. Preisgekrönt von der Académie des Sciences. Preis 2,0 Frs.

Der Verfasser untersucht die Standfestigkeit schnell fahrender Kraftwagen unter den verschiedenen Verhältnissen, insbesondere den Zustand des Fahrens auf zwei Rädern, im Anschlusse an seine Untersuchungen über die Bewegungen der Eisenbahnfahrzeuge, die viele Übereinstimmungen mit den Verhältnissen der Kraftwagen zeigen. Insbesondere betont er die Möglichkeit und den Nutzen des Fahrens in den Bogen mit Einlauf- und Auslauf-Krümmung auch mit den Kraftwagen.

Die Untersuchungen sind vielfach auf das Eisenbahnfahrzeug übertragbar und verdienen daher auch die Beachtung der Eisenbahn-Fachmänner.

**Les oscillations du matériel des chemins de fer** par G. Marié, Ingénieur chef de division de la Cie. P. L. M. en retraite, membre du comité de la Société des ingénieurs civils. Preisgekrönt von der Académie des Sciences und von der Société des Ingénieurs civils. Paris, H. Dunod et E. Pinat 1906. Drei Bände, 4, 2 und 2 Frs.

Das Werk ist aus Arbeiten des bekannten Verfassers in den Annales des Mines und den Mémoires de la Société des Ingénieurs civils gebildet und hat bei den französischen Fachgenossen grofsen Anklang gefunden. Es behandelt im 1. Bande die Unebenheiten des Gleises und die Schwingungen der Fahrzeuge in der Geraden, im 2. Bande die Schwingungen der Fahrzeuge bei der Ein- und Ausfahrt in und aus Krümmungen, im 3. Bande den Einflufs hoher Geschwindigkeiten auf die Bewegungen der Fahrzeuge.

Die Behandlungsweise dieser schwierigen, die Kreise der Eisenbahntechnik seit lange bewegenden Fragen zeigt die den französischen Fachgenossen in hervorragendem Mafse eigene Verbindung der theoretischen Betrachtung mit sorgfältiger Beobachtung unter Verfolgung der Ursachen der Vorgänge, auch der zunächst geringfügig erscheinenden in der Aussonderung aus den Vorgangen im Ganzen, um so der wahren Bedeutung jeder Beziehung auf den Grund zu kommen.

Das Werk bietet so dem Eisenbahningenieur reiche Belehrung und namentlich Anregung zu eigener Forschung, weshalb wir es unserm Leserkreise zu eingehender Kenntnisnahme empfehlen.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. – Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden

ORGAN

für die

**FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS**

**in technischer Beziehung.**

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

**Neue Folge. XLV. Band.** | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **6. Heft. 1908. 15. März.**



## Die Probestrecke der Schwebebahn in Berlin.

Von **W. Berdrow.**

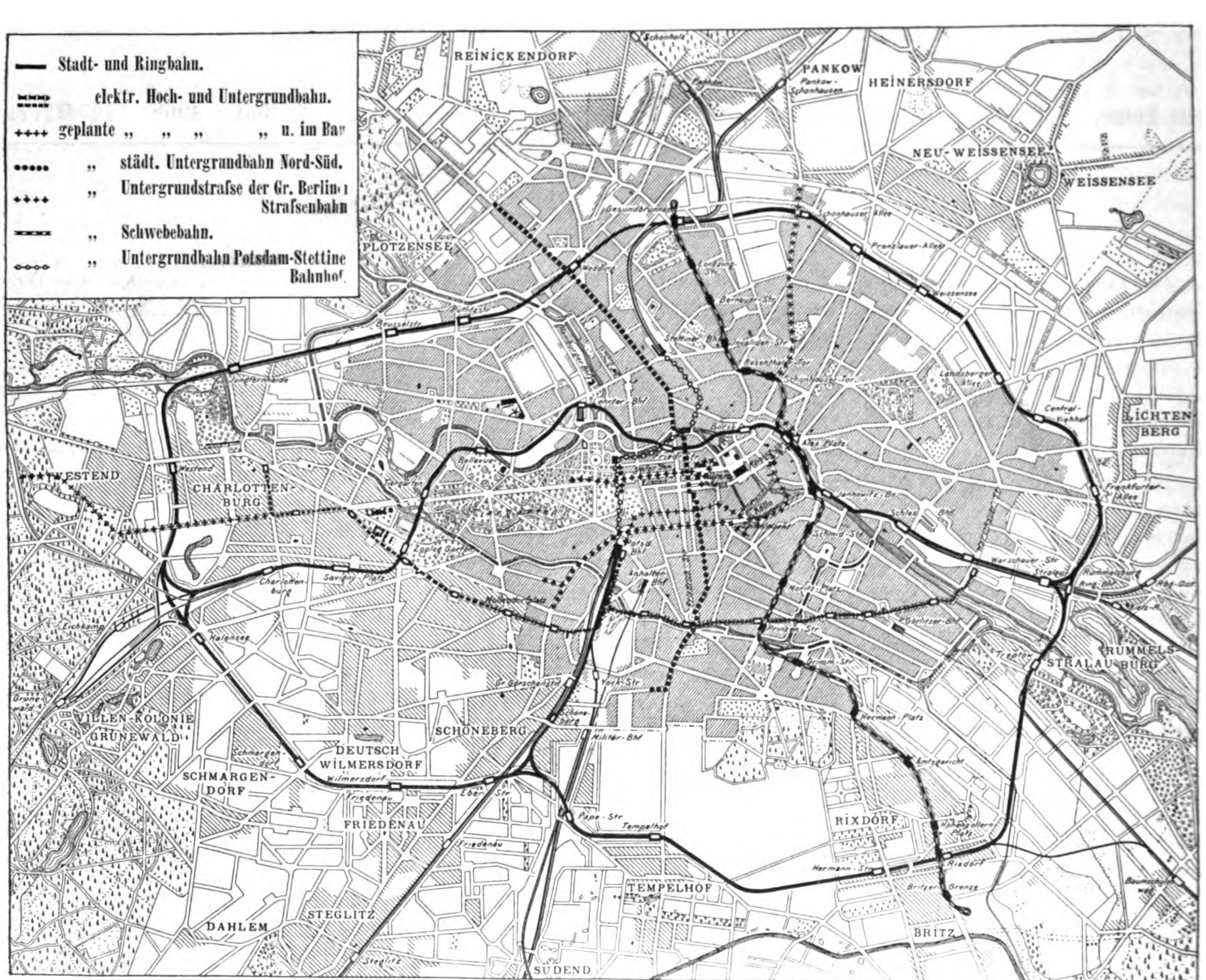
Die Frage der Verbesserung der Schnellverkehrsmittel in Grofsberlin ist mit der zunehmenden Abwanderung der Bevölkerung in die Vororte und der ausgeprägten Entwickelung des Innern als Geschäfts- und Handels-, aber auch als Vergnügungs-Mittelpunkt, immer brennender geworden. Der beschleunigte Ausbau der Hoch- und Untergrundbahn, die eifrige Untersuchung der Vorbedingungen für eine gröfsere Leistungsfähigkeit der Stadt- und Ringbahn, das Auftauchen einer ganzen Reihe von Entwürfen neuer Schnellbahnen, die weitgehenden Pläne der Strafsenbahn-Unternehmungen zur Erweiterung und Beschleunigung ihres Verkehres und endlich das Eingehen der städtischen Behörden auf Bauentwürfe für eine Schwebebahn sind Anzeichen dafür, dafs der Zwang der Notwendigkeit hinter diesen Dingen steht, und das bisherige Zaudern und Abwarten nicht länger fortgesetzt werden kann. Es mag daran erinnert werden, dafs Berlin jetzt schon oder doch bald im Besitze einer nordsüdlichen Schnellbahn sein könnte, wenn der im September 1905 eingereichte Entwurf einer Schwebebahn schnell zustimmend erledigt wäre. Denn zu den Vorzügen der Schwebebahn gehört der, dafs die Ausführung leicht und schnell vorschreitet, weil der Bau an sich einfach, dann aber auch das Durchkommen durch die Strafsen leicht ist, Ankauf und Abbruch von im Wege stehenden Häusern und ähnliche Hindernisse selten sind, die Gründungsarbeiten wenig Platz und Zeit beanspruchen. Zu vermuten ist auch, dafs eine Schwebebahn billiger wird, als eine Standbahn, wenn sich auch abschliefsende Angaben darüber aus Mangel an Erfahrungen noch nicht machen lassen.

Die Linienführung der beabsichtigten Schwebebahn durch den Norden, Osten und Südosten Berlins und das anstofsende Rixdorf zeigt Textabb. 1. Ihr Anfangs- und Endpunkt, die Ringbahnhöfe Gesundbrunnen und Rixdorf, werden schon gegenwärtig durch eine Schnellbahn, nämlich die östliche Hälfte der Grofsberlin in weitem Bogen umkreisenden Ringbahn verbunden, aber diese und die geplante Schwebebahn haben in ihren Aufgaben fast nichts mit einander gemein. Die Ringbahn geht auf ihrer östlichen Hälfte, besonders auf der hier in Betracht kommenden Strecke, durch ein schwach besiedeltes, zum Teil noch unbebautes Gebiet, das ihr keinen andern Verkehr zuweisen kann, als den der Handwerker, die diese Stadtteile gegenwärtig erst zu schaffen im Begriffe sind. Dagegen führt die Schwebebahnlinie durch das dichtest bevölkerte Gebiet von Berlin. Im Norden und Süden sind es die meistbesiedelten Wohnbezirke Berlins, in der Mitte die Osthälfte der Berliner Geschäftstadt mit dem Alexanderplatze als Mittelpunkt, die sie durchzieht, und der Wechselverkehr dieser Stadtteile, nicht ihre Anfangs- und End-Punkte sollen ihr den Verkehr bringen. Im unmittelbaren Bereiche der Hoch- und Untergrund-Bahn, das heifst in 500 m Abstand, wohnen 365000 Menschen, längs der bedeutend längeren Stadtbahn nur 225000, längs der von der Stadt zu erbauenden Tunnelbahn im Zuge der Friedrichstrafse 275000, längs der Schwebebahn Gesundbrunnen-Rixdorf aber 505000. An der etwa 50 km langen Stadt- und Ringbahn wohnen einstweilen noch nicht viel mehr Menschen, die sie zu ihrer Beförderung benutzen können, als längs der 12 km langen Schwebebahn.

Der Entwurf der Schwebebahn hat in der Öffentlichkeit und bei den städtischen Behörden mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Das ist auch bei anderen, insbesondere bei Berliner Verkehrsunternehmungen schon oft der Fall gewesen. Dem Baue der gegenwärtigen Hoch- und Untergrund-Bahn gingen zehnjährige Kämpfe und Verhandlungen voraus. Heute ist sie nicht mehr zu entbehren und Niemand denkt noch an alle die Fragen wirtschaftlicher, wissenschaftlicher und künstlerischer Art, durch die man ihr die Entstehung schwer und fast unmöglich machte. Der Schönheitsinn des Berliners hat sicherlich durch sie nicht gelitten, sie hat im Gegenteil neue und eigenartige architektonische Gedanken in das Bild von Grofsberlin eingefügt; jedes weitere Unternehmen ähnlicher Art wird dasselbe tun. Die Hausbesitzer an den Hochbahnstrecken haben, statt Verluste zu erleiden, die Mieten steigern können, und so oder ähnlich sind alle anderen Einwände gegen eine Hochbahn in Berlin vor den Tatsachen zerfallen. Trotzdem sind sie verstärkt durch neue

Gründe gegen die Schwebebahn aufs neue hervorgeholt. In Berlin stellt sich besonders das Unsichtbarsein der Untergrundbahnen der nüchternen Erwägung neuer Hochbahnen in den Weg; wenn aber die Bevölkerung die mit dem Baue dieser Untergrundbahnen verbundenen Unbequemlichkeiten und Zeitversäumnisse erst einige Jahre ausgekostet und dann gelernt haben wird, dafs sich mit solchen Bahnen, die unter unseren Verhältnissen etwa 6 Millionen M/km kosten, kein billiger Fahrpreis vereinigen läfst, so wird man auch die Hochbahnen wieder freundlicher betrachten. Zur Bekämpfung des bei vielen überwiegenden Bedenkens der Entstellung des Strafsenbildes wird schon die jetzt vollendete Probestrecke der Schwebebahn in der Brunnenstrafse wesentlich beitragen, denn hier wenigstens kann man ohne Voreingenommenheit wohl von einer Verschönerung, wenigstens einer Belebung, aber nicht von einer Verunzierung des an sich eintönigen Strafsenbildes durch die

Abb. 1.




Hochbahn sprechen. Man wird selbstverständlich keine Hochbahn durch die verkehrreichsten, mit Geschäftspalästen und Baudenkmälern ausgezeichneten Strafsen und Plätze des Stadtmittelpunktes führen, aber beinahe ebenso verkehrt wäre es, mit dem doppeltem Aufwande einer Schwebebahn, eine Untergrundbahn durch Stadtteile zu führen, die, wie der Osten und grofse Teile des Nordens von Berlin nur eintönige, aller besondern Schönheit bare Strafsenzüge enthalten, denen aber durch ein sichtbares Werk des Weltstadtverkehres viel mehr an eigenartigem Gepräge gegeben als genommen werden kann.

Die Probestrecke in der Brunnenstrafse zeigt die neueste Bauart der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen mit durchbrochenem Flachträger auf Mittelstützen*) (Textabb. 2 bis 4). Es stand allerdings eine Fülle von anderen Lösungen zur Verfügung, um die beiden Schienenträger der Schwebebahn durch eine ziemlich enge Strafse zu führen, aber diese Lösung erschien als die geeignetste, da der Massenaufwand, die Bauhöhe, die sichtbaren und etwa die Strafse verdunkelnden Flächen und der in der Strafse beanspruchte Raum bei dieser Bauweise am geringsten sind.

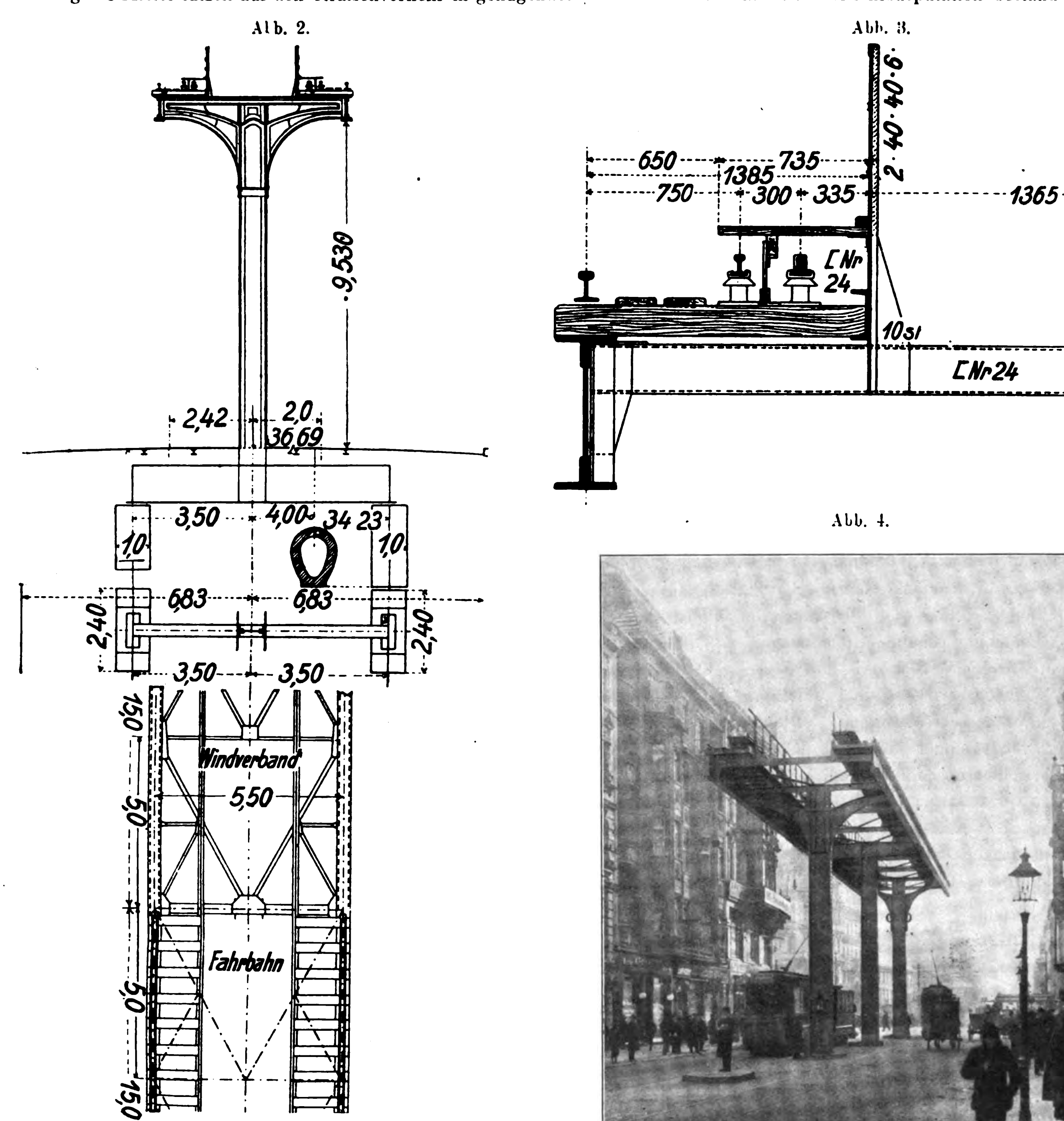
*) Berechnung: Vianello, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, Nr. 42, S. 1661.

Eine Strecke von 105 m, bezüglich der am Strafsenkörper vorzunehmenden Änderungen aber nur eine solche von 45 m mit drei Pfeilern ist in betriebsmäfsiger Ausführung hergestellt, die übrigen fünf Stützen sind nur in Holz ausgeführt, um die Einwirkung der Mittelstützen auf den Strafsenverkehr in genügender Ausdehnung beobachten zu können. Da die Stützen nicht über 0,9 m Breite hinausgehen, so hätte eine geringe Auseinanderziehung der Strafsenbahngleise nach dem Vorschlage der ausführenden Gesellschaft genügt, um sie zwischen die Gleise stellen zu können. Die Verkehrsdeputation bestand jedoch auf

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.




einer solchen Entfernung der Gleise, dafs um den Stützenfufs noch ein erhöhter Inselsteig angelegt werden kann, ohne sonderlichen Nutzen, da die den Fahrdamm überschreitenden Fufsgänger zwischen den Gleisen und Pfeilern überall genügenden Platz zum Ausweichen und Abwarten vorbeifahrender Wagen haben, aber zum Nachteil der dadurch noch weiter beschränkten freien Strafsenbreite. Die Gleismitte ist nun auf einer Seite nach dem Vorschlage der Stadt um 2,42 m, auf der andern nach dem Vorschlage der Gesellschaft um 2 m vom Stützenmittel abgerückt worden, für den Verkehr dürfte sich letzteres mehr empfehlen, da der mittlere nutzlose Streifen der Strafse so schmal wie möglich bemessen werden sollte. Stützen und Oberbau sind nicht beweglich, sondern fest und elastisch entworfen und aufgestellt, so dafs die Wärmewirkungen Spannungen im Eisen erzeugen. Für die Ausführung sind aber in 150 bis 200 m Teilung Ausgleichstellen im obern Träger

beabsichtigt; die Schienenträger sollen dort mit 120 mm Spiel gegen einander verschiebbar gelagert werden. Die Stützen sind bei ihrer grofsen Höhe biegsam genug, um die entstehenden Verschiebungen auszugleichen. Sie sind sowohl oben starr mit den Querträgern verbunden, als auch unten unverschiebbar gelagert, ja die untere Auflagerung ist aufserordentlich steif gestaltet, um die stark einseitige Belastung aufnehmen zu können und Gefährdungen durch anstofsende Fuhrwerke auszuschliefsen. Der Stützenfufs (Textabb. 2) geht zu diesem Zweck 50 cm unter der Pflasteroberfläche in einen schweren und weit ausladenden Gitterbalken über, der mit seinen Armen 3 bis 4 m nach rechts und links ausgreift und mit seinen Enden in zwei schwere Betonklötze verankert ist. Die Breite dieses Fufses ist bedeutend gröfser, als die des obern Tragwerkes für die Züge, so dafs deren Last immer auf einen Punkt innerhalb der Auflagerbreite wirkt, und aufkippende Bewegungen der Füfse ausgeschlossen sind. In gröfseren Abständen sollen die Stützen im Grundrisse kreuzförmige Füfse mit je vier Betonklötzen erhalten, um die Widerstandsfähigkeit auch in der Längsrichtung zu erhöhen.

Die Säulen oder Stützen selbst haben I-förmigen Querschnitt und sehen trotz ihrer beträchtlichen Stärke leicht aus. Sie sind reichlich 10 m hoch, haben überall 81 cm Tiefe in der Richtung des Stehbleches quer zur Bahn und 65 cm Breite, die sich nach oben auf ungefähr die Hälfte verjüngt. Am obern Ende laufen zwei der Probestützen nach den Vorschlägen von Grenander und Möhring zweiarmig auskragend unmittelbar in Querträger aus, die dritte umschliefst den gerade und schmucklos gehaltenen Querträger mit zwei breiten abgerundeten Blechfortsätzen, wie mit einer geballten Faust. Die 5,5 m langen Querträger sind an ihren äufseren Enden mit den schweren Schienenträgern verbunden und wie die Stützen 15 m von einander entfernt. Es ist aber ohne Überschreitung brauchbarer Mafse möglich, die Stützenentfernung noch etwas zu vergröfsern, nötigen Falles auch nur stellenweise, um sich bei Strafsenkreuzungen oder Platzüberschreitungen der Umgebung anzupassen.

Der wichtigste Teil des Baues, die beiden Schienenträger, sehen zwar von unten sehr leicht und schmal aus, sie erweisen sich aber, aus der Nähe betrachtet, als recht gewichtige Blechträger von 73 cm Höhe, und sie würden noch schwerer sein müssen, wenn die grofse Länge und verhältnismäfsig leichte Bauart der geplanten Wagen nicht eine sehr günstige Verteilung der Lasten ergäben. Die Laufschiene für das Rad- und Trag-Gestell liegt nicht unmittelbar auf dem Träger, sondern auf einer ziemlich eng gelegten Reihe von Holzschwellen, die die Schiene besser gegen seitliche, kippende Beanspruchungen schützen können, als der schmale Obergurt des Schienenträgers, und die auch erheblich zur Schalldämpfung beitragen werden. Die Schwellen liegen mit einem Ende auf dem Schienenträger, mit dem andern auf einem in 1,38 m Abstand auf dem wagerechten Verbande innerhalb der Hauptträger verlegten Längsträger. Dieser Verband besteht in jedem Fache der Flachträger, also in einem Raume von 15 m Länge und 5,5 m Breite im Wesentlichen aus drei Dreiecken von kräftigen [-Eisen. Der ganze mittlere Teil des Flachträgers ist offen und läfst das Licht ungehindert durchfallen, man sieht von unten nur die feinen Linien der eben erwähnten [-Eisen in grofsen Maschen. Die den äufseren Schienenträgern zunächst liegenden Streifen von je 1385 mm Breite sind allerdings durch die Schwellenlage gröfstenteils geschlossen, aber sie bilden von unten gesehen nur zwei sehr schmale Bänder, die gegenüber der Strafsenbreite wenig ins Gewicht fallen und den Eindruck des überaus Leichten und Luftigen nicht beeinträchtigen. Über der innern Hälfte der Schwellen befindet sich, um 350 mm erhöht, noch je ein schmaler Laufsteg, der die elektrischen Leitungen bedeckt. Die Platten dieses Steges sollen so angeordnet werden, dafs sie sich aufklappen lassen, damit man von oben her leicht zu jedem Punkte der Leitung gelangen kann. Die Speise- und die Fahr-Leitung liegen neben einander auf stromdichten Stützen, die auf den Holzschwellen der Laufschiene befestigt sind. Durch ein leichtes Geländer sind die auf dem Steige verkehrenden Leute gegen Absturz gesichert. Von diesem Steige aus können auch die vorbeirollenden Traggestelle der Wagen während des Betriebes aus nächster Stellung beobachtet werden, sie sind auch für kleinere Ausbesserungen ohne weiteres zugänglich.

## Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. **C. Koppe** in Königstein im Taunus.

**Inhalts-Angabe.**



### I. Vorwort.

Die vermessungstechnischen Grundlagen*) der Eisenbahnvorarbeiten bestehen aus den bereits vorhandenen allgemeinen Dreiecksmessungen und Nivellements-Arbeiten, sowie den Karten des in Betracht kommenden Geländes, die für entwickelte Länder von den Staatsbehörden, für unentwickelte von Forschungsreisenden ausgeführt sind, sodann aus den geodätischen und topographischen Aufnahmen und Plänen der Ingenieure und Geometer zum besondern Zwecke der Linienführung; schliefslich ist die Ausbildung dieser Techniker im Vermessungswesen zu berücksichtigen.

*) Organ 1905, S. 73; 1907, S. 27.



Eine diesen Gesichtspunkten entsprechende, auf allgemeiner Grundlage bearbeitete Zusammenstellung des gegenwärtigen Standes des technischen Vermessungswesens in verschiedenen Staaten und Ländern fehlt unter den vermessungstechnischen Veröffentlichungen. Die vorhandenen Arbeiten dieses Gebietes berücksichtigen fast nur örtliche Verhältnisse und die bei diesen gemachten Erfahrungen*). Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat der Bau neuer grofser Eisenbahnen in Deutschland mehr und mehr abgenommen; in anderen Staaten und Ländern, wie in Österreich und der Schweiz hingegen, steht er gegenwärtig in voller Entwickelung. Aber auch Deutschland hat in seinen Kolonien noch grofse Aufgaben des Eisenbahnbaues zu erfüllen. Die hier mit Unterstützung der »Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie« beabsichtigte, auf unmittelbaren Erfahrungen und Mitteilungen der Ingenieure beruhende Bearbeitung des Gegenstandes soll durch Sammlung hinreichend umfassender Unterlagen zu Nutzanwendungen von allgemeinerer Gültigkeit und Dauer führen, um so das technische Vermessungswesen zu fördern. Das Ziel der zu diesem Zwecke zu unternehmenden Studienreisen und Untersuchungen bildet die Ermittelung der zweckmäfsigsten Vermessungs-Verfahren, der sachgemäfsen Genauigkeit und Beschaffenheit der geodätisch-topographischen Aufnahmen und Pläne, sowie des für diese nötigen Zeitaufwandes. Die umfangreichsten vermessungstechnischen Arbeiten sind diejenigen für Eisenbahn-Linienführungen. Diese müssen daher in erster Linie untersucht werden. Dafs eine solche Arbeit bei freundlichem Entgegenkommen der leitenden Behörden und Beamten von Erfolg begleitet sein kann, geht aus der hier zunächst angestellten Betrachtung der vermessungstechnischen Arbeiten der Schweiz hervor, desjenigen Landes, das nicht nur die verschiedenartigsten und gewaltigsten Gelände-Schwierigkeiten bietet, sondern in dem sich der Eisenbahnbau auch am freiesten und bei der Lage des Landes mehrfach auf internationaler Grundlage hat entwickeln können, wofür die Gotthardbahn, der Simplontunnel, die gegenwärtig in Angriff genommene Lötschbergbahn und die Vorarbeiten in Graubünden Beweise bilden. In der Schweiz besteht eine vollständig einheitliche Behandlung der Vermessungsarbeiten, namentlich der Topographie durch die militärische Landesaufnahme, durch die Ingenieure bei den Eisenbahnvorarbeiten und durch den grundlegenden Unterricht am eidgenössischen Polytechnikum. Da staatliche Vorschriften für die Vermessungen bei den Eisenbahnvorarbeiten dort nicht bestehen, diese sich vielmehr bei den vielen und grofsen Bahnanlagen unabhängig entwickelt haben, so ist das in den letzten Jahrzehnten dort gleichfalls einheitlich herausgebildete Vorgehen auch bei der Linienführung von besonderer Bedeutung.

## II. Die Schweiz.

### A. Die staatlichen Grundlagen.

Die schweizerische Landes-Vermessung und Kartenzeichnung untersteht, soweit sie eidgenössisch ist, dem Militärdepartement, dessen »Abteilung für Landestopographie« von einem eidgenössischen höhern Offiziere, gegenwärtig dem Obersten Held, als Direktor selbständig geleitet wird.

Die Dreiecksmessungen der Schweiz waren und sind vielfach Sache der einzelnen Kantone. Ein von Anfang an einheitlich durchgeführtes Dreiecksnetz besitzt die Schweiz noch nicht, doch ist dies von der Abteilung für Landestopographie in Angriff genommen, im Anschlusse an das von der »geodätischen Kommission« in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts bearbeitete Dreiecksnetz für Zwecke der Erdmessung. Die kleinen Netze für Katasteraufnahmen, Forstvermessungen und dergleichen sind Aufgaben der Kantone, doch wird auch für diese eine einheitliche Behandlung angestrebt durch die vom eidgenössischen Departement des Inneren am 2. Sept. 1903 erlassene »Instruktion für die Ausführung der schweizerischen Forsttriangulation IV. Ordnung.«

Das schweizerische Präzisionsnivellement wurde auf Veranlassung und im Auftrage der schweizerischen »geodätischen Kommission« für die Erdmessungsarbeiten im Jahre 1865 begonnen und 1883 zu einem vorläufigen Abschlusse gebracht. 1891 erschien das Verzeichnis der auf »Pierre du Niton« als Ausgangspunkt des schweizerischen Präzisionsnivellements bezogenenen Höhen für alle eingemessenen Höhenmarken. Der Bronzefestpunkt auf »Pierre du Niton«, einem Felsblocke im Hafen zu Genf, wurde 1820 vom General Dufour dort angebracht und seine Höhe über dem Meere im Anschlusse an französische Höhenbestimmungen zu 376,64 M. ermittelt. In den Jahren 1893 bis 1903 wurde das schweizerische Präzisionsnivellement vervollständigt durch Anschlufs von Dreieckspunkten der Landestopographie, so dafs diese eine bessere Grundlage für ihre Höhen erhielt, und namentlich auch für die grofsen Eisenbahnbauten nutzbar gemacht. So wurden für den Simplondurchstich 1898 bis 1900 zwischen Brieg und Iselle Präzisionsnivellements ausgeführt und bei der Vornahme der Achsabsteckung zahlreiche Tunnelnivellements seitens der Ingenieure der Abteilung für Landestopographie gemacht. Für die »Rhätische Bahn« ist 1898 das vom »eidgenössischen hydrometischen Amte« bis Bergün gewünschte Albulanivellement bis in die Nähe des Nordendes des Albulatunnels bei Preda fortgesetzt, dann über den Berg weiter bis zum Anschlufspunkte in Ponte und über Bevers hinaus ins Beverstal in die Nähe des Südendes geführt. Die Vorstudien zum Bau der Lötschbergbahn haben das Nivellement von Kanderbrücke bei Spiez am Thuner-See nach Kandersteg am Lötschbergtunnel auf der Nordseite, und von Gampel im Rhonetale nach Kippel im Lötschentale auf der Südseite des Tunnels veranlafst.

Die Höhe des »Pierre du Niton« war in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts durch trigonometrische Höhenmessung im Anschlusse an die Dreiecksnetze Frankreichs abgeleitet worden. Die späteren genaueren geometrischen Nivellements ergaben für seine Meereshöhe einen um 2 bis 3 m kleinern Wert. Für die Eisenbahn- und Wasser-Bauten mufste dieser Ausgangspunkt der Höhenzählung daher genauer bestimmt werden. Zu diesem Zwecke wurde vor einigen Jahren im Auftrage der Abteilung für Landestopographie durch ihren Ingenieur Dr. J. Hilfiker eine Neubestimmung vorgenommen,

*) „Vorarbeiten für Eisenbahnen" im Handbuche der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, für norddeutsche Verhältnisse; Gelbcke: „Wie macht man Eisenbahnvorarbeiten?" München 1895, bei der Rheinischen Bahn entstanden; Vermessungswesen im Handbuche für Baukunde und andere, ältere Werke.

und zwar unter Verwertung der Nivellements-Anschlüsse an alle Nachbarstaaten der Schweiz. Diese ergab die folgenden Höhenwerte durch die Anschlüsse an:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Deutschland, Swinemünde . . | 373,424 m, | Gewicht | 2,6 |
| Österreich, Triest . . . . . | 373,724 » | » | 0,7 |
| Italien, Meere . . . . . . | 373,760 » | » | 1,0 |
| Frankreich, Marseille . . . | 373,633 » | » | 2,8 |

Der daraus von Dr. Hilfiker abgeleitete Mittelwert von 373,60 m dürfte bis auf 0,1 m genau sein. Für die Zwecke der Topographie und alle Anforderungen der Technik hat er ausreichende Genauigkeit.*)

Die Aufnahmen zur Herstellung einer einheitlichen topographischen Karte der Schweiz begannen 1837 unter Leitung des Generals Dufour und führten zur Herausgabe der nach ihm benannten Generalstabskarte in 1 : 100000 in 25 Blättern mit Bergstrichen und schräger Beleuchtung. Nach ihrer Fertigstellung im Jahre 1868 machte sich bald das Bedürfnis geltend, die Uraufnahmen für allgemeine Vorarbeiten aller Art zu verwerten. Daher wurde durch den Bundesrat beschlossen, auch die Uraufnahmen in 1 : 50000 für das Hochgebirge und 1 : 25000 für die übrige Schweiz, die der Dufour-Karte als Grundlage gedient hatte, zu veröffentlichen, zuvor aber alle Blätter nachzuprüfen und nötigen Falles auf ausreichende Genauigkeit für die genannten Zwecke umzuarbeiten. So entstand der »topographische Atlas« der Schweiz, nach dem Leiter seiner Herausgabe »Siegfried-Atlas« genannt, für 1 : 25000 in Kupferstich, für die Hochgebirgsblätter 1 : 50000 in Steindruck. Der lotrechte Abstand der Schichtlinien ist 30 m für das Alpengebiet in 1 : 50000 und 10 m für die in 1 : 25000 dargestellten Landesteile. Im ebenen Gelände und wo die genaue Darstellung der Bodenformen es verlangt, werden 5 m-Schichten eingeschaltet. Die Aufnahme geschieht mit dem Meſstische und der Abstandslatte, von der aber im Hochgebirge nur wenig Gebrauch gemacht werden kann. Hier muſs vielmehr eine im Anschlusse an die trigonometrisch bestimmten Dreieckspunkte vom Groſsen ins Kleine geführte Dreiecksbestimmung das erforderliche Netz von Festpunkten liefern, in welches das Kartenbild nach dem Augenmaſse im Felde einzuzeichnen ist. Bei den Blättern in 1 : 25000 wird nach Ausführung der Netzfestlegung im unzugänglichen Gelände das Übrige mit dem Entfernungsmesser im Fernrohre und der Abstandslatte bearbeitet, um das Gerippe, die Höhen- und Tiefen-Linien, die Begrenzung der Schuttkegel, Gebirgsabsätze und dergleichen Einzelheiten zunächst festzulegen. Die Schichtenlinien müssen dann zur tunlichst genauen und naturwahren Wiedergabe der darzustellenden Landesteile im Gelände eingezeichnet werden. Dufour hat im Durchschnitte etwa 800 Höhenpunkte auf einem Blatte von 35×34 cm aufnehmen lassen. Die neubearbeiteten Blätter erhielten die vier- bis fünffache Zahl, also 15 Punkte auf 1 qkm im Maſsstabe 1 : 50000 und 80 Punkte auf 1 qkm im Maſsstabe 1 : 25000. In Betreff der zu erreichenden Genauigkeit der Gelände-Darstellung durch die Schichtenlinien schreibt die Anweisung für die Topographen vor, daſs bei Karten in 1 : 50000 die Schichtenlinien an keiner Stelle um 2 mm verschoben sein sollen, bei Karten in 1 : 25000 der Fehler in den Schichtenlinien bei der Darstellung der Talwege und der Rückenlinien die angenommene Schichtenhöhe nicht übersteigen darf.

Als Abbildungs-Grundlage für die topographischen Landeskarten der Schweiz war im Jahre 1836 die »Bonne'sche Projektion« nach dem Muster des damals in der Kartenzeichnung führenden Nachbarstaates Frankreich gewählt worden. Die Sternwarte in Bern bildet den Nullpunkt des Achsenkreuzes. Die Verzerrungen der Bonne'schen Abbildung kommen für die topographischen Karten ihres kleinen Maſsstabes wegen bei der geringen Ausdehnung der Schweiz nicht in Betracht, machten sich aber bei genaueren Vermessungen an der Landesgrenze oft recht fühlbar. So wird im Tessin an der äuſsersten Grenze nach Professor Dr. Rosenmund ein aus den »Koordinaten« abgeleiteter Winkel unter Umständen um mehr als eine Bogenminute falsch. Diese »Bonnesche Projektion« der Generalstabskarten konnte daher für wirtschaftliche Vermessungen bei den steigenden Genauigkeitsanforderungen nicht einheitlich beibehalten werden. Jedes in der Regel einen Kanton umfassende Dreiecksnetz erhielt daher seinen eigenen Ausgangspunkt. Die übrige Berechnung geschah nach den Formeln der ebenen Trigonometrie, die für so kleine Flächen, wie die Kantons-Gebiete ausreichen. Damit wurde erreicht, daſs wenigstens innerhalb eines Kantons keine merklichen Winkelzerrungen entstanden, die Netze der Kantone sind aber nur schwer mit einander zu verbinden. Die »Koordinaten« verschiedener Kantone können nur nach Umrechnung für Vermessungen in gröſseren Maſsstäben verwendet werden, ein Übelstand, der sich immer mehr fühlbar macht, da die mehrere Kantone überschreitenden technischen Anlagen aller Art sich auf genaue Messungen stützen müssen. Diesem Übelstande kann nur eine andere Abbildungsweise abhelfen, die den Anforderungen auf allen Gebieten des Vermessungswesens zugleich Rechnung trägt. Professor Dr. Rosenmund, früher Adjunkt des Direktors der Abteilung für Landestopographie in Bern, bearbeitete daher im Auftrage des schweizerischen Militärdepartements eingehend die Frage, welche Abbildungsweise geeignet ist, den Anforderungen der Landestopographie und denen der Katastervermessungen einheitlich Genüge zu leisten. Er kommt zu dem Ergebnisse*), daſs eine »winkeltreue, schiefachsige Zylinderprojektion« den für die Schweiz zu stellenden Anforderungen am besten entspricht. Durch Einführung dieser Abbildungsweise gelangt die Schweiz zu einheitlichen »Koordinaten« für topographische und wirtschaftliche Vermessungen, was namentlich auch die technischen Vorarbeiten im Anschlusse an die Landesvermessungen sehr fördert.

Die Angestellten der Abteilung für Landestopographie erhalten ihre Ausbildung teils am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich in der Abteilung für Bauingenieure, teils am Technikum in Winterthur, an dem ein dreijähriger Lehrgang für Geometer

*) Näheres über das schweizerische Präzisions- und Landes-Nivellement enthalten die beiden Veröffentlichungen: „Untersuchung der Höhenverhältnisse der Schweiz“ von Dr. Hilfiker, Bern 1902, und Arbeiten am Präzisionsnivellement der Schweiz 1893—1903 von Dr. J. Hilfiker, Bern, 1905.

*) „Die Änderung des Projektionssystems der Schweizerischen Landesvermessung“ von Ing. M. Rosenmund. Bern 1903.

und Topographen eingerichtet ist. Es kommen aber auch junge Leute vom Gymnasium unmittelbar zur Abteilung für Landestopographie, um zunächst eine Probezeit durchzumachen und zu sehen, ob sie zur Topographie geeignet sind. Wenn sie sich bewährt haben, besuchen sie meist noch einige Jahre das Polytechnikum, um sich in der Geodäsie, Geologie und anderen Zweigen der Naturwissenschaften, sowie in allgemein bildenden Fächern auszubilden; sie legen keine Prüfung ab. Auch die Zöglinge des Technikums in Winterthur besuchen nach erfolgreicher Lehrzeit bei der Abteilung meist noch das Polytechnikum in Zürich, um sich namentlich in der Geologie weiter auszubilden. Am brauchbarsten sind die Ingenieure des Polytechnikums, die den ganzen Lehrgang durchgemacht und eine Diplomarbeit aus dem Gebiete der Geodäsie ausgearbeitet haben, wegen der gröfsern geistigen Reife, der Ausbildung in Mathematik, Ausgleichungs- und Zahlen-Rechnung, was sie auch zur Bearbeitung von Dreiecksnetzen gut geeignet macht. Die Topographen müssen vor Allem gute Zeichner sein und die nötige Befähigung zur richtigen Auffassung und Darstellung des Geländes in seinen eigenartigen Formen besitzen. In der Schweiz gibt es keine festen Anstellungen und keine auf einen betimmten Lehrgang, Prüfungen und so weiter gegründete Rangleiter, sondern es herrscht volle Freizügigkeit. Tüchtigkeit und Leistungsfähigkeit geben bei der Besetzung bis zu den höchsten Stellen den Ausschlag. Daher kommen die vielen zielbewufsten Männer in den mafsgebenden Stellungen des von seinen besten Kräften geleiteten Landes.

Die Katastervermessungen, für allgemeine und besondere Eisenbahnvorarbeiten wertvolle Grundlagen, sind in der Schweiz von den verschiedenen Kantonen sehr ungleich behandelt worden. Um auch in diese Vermessungen Einheitlichkeit zu bringen, wurde von mehreren Kantonen 1868 ein «Konkordat» über die Freizügigkeit, gemeinschaftliche Prüfung und Festsetzung einer Dienstanweisung für die Geometer abgeschlossen, dem die Kantone Zürich, Bern, Luzern, Solothurn, Basel-Stadt, Basel-Land, Schaffhausen, St. Gallen, Aargau, Thurgau und Graubünden angehören. Der Beitritt steht jedem Kantone offen. Die älteren Katastervermessungen wurden mit dem Mefstische, die neuen meist mit Vieleckzügen und Längenmessung der Seiten und der rechtwinkeligen Abstände der festzulegenden Punkte ausgeführt. Der Wert des Grund und Bodens in hochliegenden Alpentälern ist aber vielfach so gering und die Leistungsfähigkeit der Berggemeinden so beschränkt, dafs eine grofse Zahl noch keine Katastervermessung besitzt. Um solche Gebiete billig und doch genau genug vermessen zu können, wurden im Kanton Bern unter Leitung des Kantonsgeometers Röthlisberger in den letzten Jahren zwei Gemeinden Sigriswil und Kandergrund probeweise mit ausgedehnter Anwendung der Präzisions-Tachymetrie vermessen, und zwar mit so gutem Erfolge, dafs dies Verfahren nicht nur für Katasteraufnahmen im Gebirge, sondern auch bei Vorarbeiten für Eisenbahnen vorteilhaft erscheint. Durch letztere Gemeinde wird die «Lötschbergbahn» zum neuen Berner Alpendurchstiche geführt, ihr bebaubares Gelände liegt zwischen 800 und 2700 m Meereshöhe, ihre drei Fluren: Kandergrund, Mittholz und Kandersteg, erhalten je nach der Bodenbeschaffenheit Aufnahmen und Pläne in 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 4000 und 1 : 5000. Der in 1 : 1000 darzustellende Talgrund wurde vorwiegend mit Vieleckzügen und Linienmessungen aufgenommen, es zeigte sich aber bei den Arbeiten, dafs die Präzisions-Tachymetrie auch für diesen Mafstab ausreichende Genauigkeit liefert, wenn Mefsgeräte und Beobachter den Anforderungen entsprechen. Nach Röthlisberger ist eine Fernrohr-Vergröfserung bis zum 40 fachen bei hinreichender Lichtstärke der Objektive erforderlich, und eine Abstandslatte aus bestgeeignetem, altem Holze, in halbe Zentimeter geteilt, mit Stäben zum Feststellen und hinreichend

Abb. 1. Aufnahme mit Präzisions-Tachymetrie.

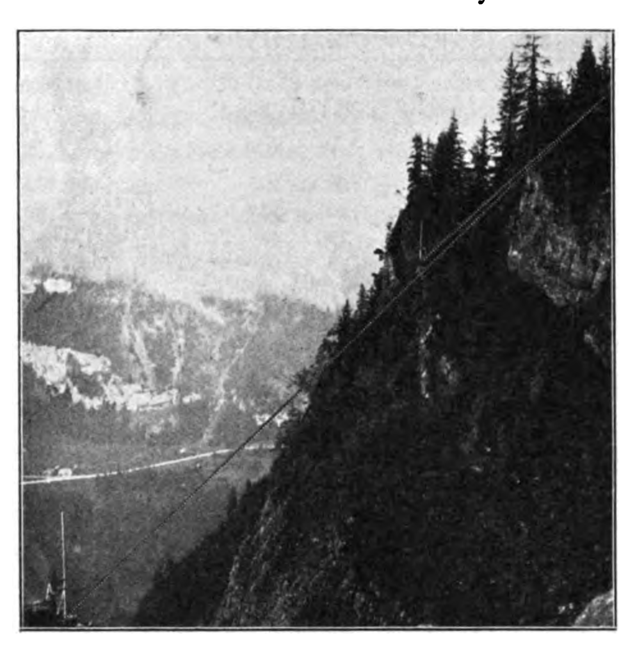
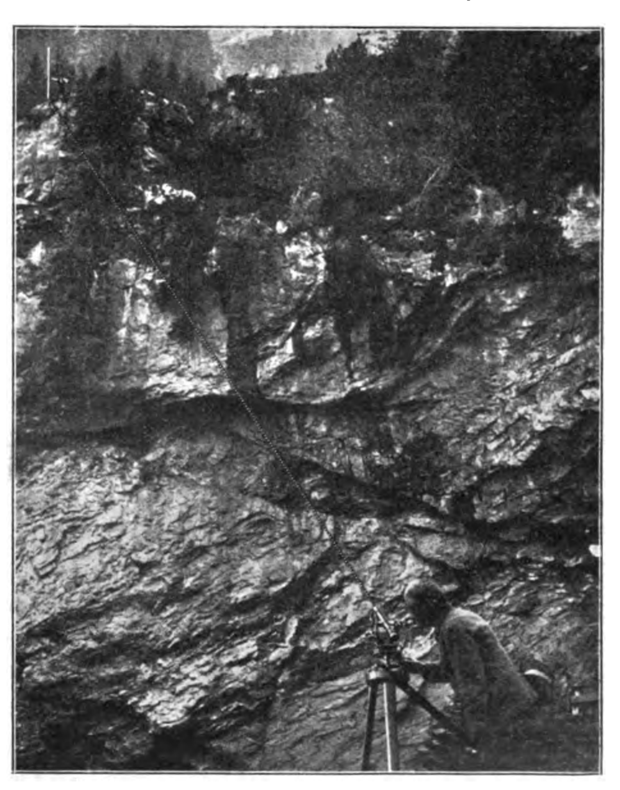


Abb. 2. Aufnahme mit Präzisions-Tachymetrie.



empfindlicher Dosenlibelle ausgerüstet. Die unregelmäfsigen Teilungsfehler der Latte sollen 0,1 mm nicht übersteigen. Mit solchen Hülfsmitteln läfst sich »bei viel Fleifs und Sorgfalt in der Ausführung« eine auch für 1 : 1000 bei Katasteraufnahmen in steilem und weniger wertvollem Gelände ausreichende Genauigkeit erzielen. Die Kostenersparnis gegenüber dem Verfahren mit Vieleckzügen ist erheblich. Der Preis für Aufnahmen in 1 : 1000 war 14,75, in 1 : 2000 10,30, in 1 : 4000 und 1 : 5000 2,04 *M*/ha. Der Vorteil wird um so gröfser, je steiler und schwieriger das aufzunehmende Gelände ist. Beachtenswert ist die Beobachtung, dafs sich die Genauigkeit der Längenbestimmung im Laufe der Arbeiten steigerte, wie Zusammenstellung I zeigt.

Zusammenstellung I.

| Aufnahme: | Höhe über Meer | Geländeneigung | Seitenlänge | Durchschnittlicher Schlufsfehler |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1500 bis 2500 | 20 bis 50° | 60 m | 0,180 % |
| 2 | 900 „ 2000 | 30 „ 50° | 50 „ | 0,112 „ |
| 3 | 1000 „ 2500 | 10 „ 40° | 57 „ | 0,087 „ |
| 4 | 1200 „ 2500 | 20 „ 50° | 67,7 „ | 0,068 „ |

Aus 2000 Doppelmessungen der Aufnahme 4, bei der genügende Erfahrung und Übung vorlagen, wurde der mittlere Fehler einer Längenbestimmung zu $\pm$ 0,88 %, der einer Doppelmessung zu + 0,62 % berechnet, er war also nicht wesentlich gröfser, als der mittlere Fehler unmittelbarer Längenmessungen mit 5 m-Latten oder 20 m-Stahlband in demselben Gelände. Den Grad der Geländeschwierigkeit lassen die Textabb. 1 und 2 nach Aufnahmen Röthlisberger's*) erkennen. Bei der Aufnahme und Darstellung der Felsgruppen, ohne welche die Eigenart des Geländes, zumal in den Plänen 1 : 4000 und 1 : 5000 nicht zum Ausdrucke gekommen und diese geradezu unverständlich geblieben wären, wurde mit Vorteil von der Mefsbild-Aufnahme Gebrauch gemacht. Eine allgemeine topographische Höhendarstellung mit Schichtenlinien hätte zu den Katasterzwecken der Kosten wegen nicht im richtigen Verhältnisse gestanden. Wenn sich später ein Bedürfnis für Schichtenlinien einstellt, so ist durch nachträgliche Aufnahme mit Anschlufs an das Vorhandene verhältnismäfsig leicht abzuhelfen. Immerhin wird die durch die eidgenössischen Vorschriften verlangte Aufnahme der Schichten in den öffentlichen Waldungen am einfachsten bei Katastervermessungen mit ausführt werden.

*) Zeitschrift für Vermessungswesen 1906, Bd. 35.

(Fortsetzung folgt.)

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel X.

(Fortsetzung von Seite 87.)

Nr. 15) Zweiachsiger Mittelgangwagen III. Klasse C T^cr 43639 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke E. Breda in Mailand. (Taf. X, Abb. 1; Zusammenstellung Seite 80, Nr. 57.)

Das Traggerippe besteht aus I-Hauptträgern 300×125 ×10,8 mm, Brusteisen 240×85×9,5 mm, acht Quersteifen 160×65×7,5 mm, drei Andreaskreuzen aus Flacheisen 100 ×8 mm zwischen den Quersteifen und je zwei an der Brustmitte oberhalb der Zugstange beginnenden, gegen die Hauptträger laufenden Flacheisen 100×8 mm als Schrägverbindungen.

Die Achsen haben Scheibenräder, Zapfen von 125×250 mm und 2000 mm Mittenabstand.

Die Zugvorrichtung mit D-Kuppelung geht durch, die Zugfeder stützt sich auf ein aus C-Eisen 160×65×7,5 mm hergestelltes Andreaskreuz. Die Stege der C-Eisen sind zusammengenietet, die Enden dieses Kreuzes verlaufen gegen die Enden der nächsten Quersteifen und sind mit diesen und mit den Hauptträgern durch geschmiedete Winkel verbunden. Die Kragstücke sind aus Flacheisen gebildet.

Die Hauptträger sind durch spannbares Sprengwerk versteift, dessen Gurten 35 mm stark sind.

Die Federstützen bestehen aus Stahlgufs und haben stellbaren Kreuzkopf, die Tragfedern haben 9 Blätter von 100×15 mm Querschnitt bei einer Hauptblattlänge von 2000 mm.

Der Wagen hat offene Endbühnen mit Ziergeländern aus Blechen und Übergangsbrücken und ist mit allen Einrichtungen versehen, um in Schnellzüge eingestellt werden zu können; er hat drei Abteile mit 16 Sitzen, ein Abteil mit 4 Sitzen, einen von einer Endbühne aus zugänglichen Abort, in dem nur eine niedrige Steingutschale ohne Deckel und ohne Wasserspülung steht.

Der Wagen ist mit Dampfheizung, elektrischer Beleuchtung mit Speichern, die beide von einer Endbühne aus stellbar sind, mit Öl-Notbeleuchtung, Notbrems-Einrichtung, Westinghouse-Schnellbremse und von beiden Endbühnen aus zu bedienender Handbremse ausgerüstet.

Die Fufsbodenbretter liegen schräg, die innere Verkleidung ist Pitchpine- und Teak-Holz. Die Bänke haben Lattensitze mit seitlichen Armlehnen.

Die Fenster sind mit hölzernen Schiebeläden versehen.

Gepäckablagen befinden sich über den Fenstern und an den Stirnwänden. Die Lüftung erfolgt durch Torpedoluftsauger.

Nr. 16) Zweiachsiger Mittelgangwagen III. Klasse C T^cr 43084 der italienischen Staatsbahnen*), gebaut von Fratelli Diatto in Turin. (Abb. 4, Taf. X; Zusammenstellung Seite 80, Nr. 60.)

Dieser Wagen ist von der unter Nr. 10 beschriebenen Bauart und dient für den Verkehr auf kürzeren Strecken, ist jedoch wie jener mit allen Einrichtungen versehen, um vorübergehend auch in Schnellzüge eingestellt werden zu können.

Er hat zwei offene durch Wände und Klapptüren aus

*) Fünf Wagen derselben Bauart bildeten, für Verwundeten-Beförderung vollständig eingerichtet, einen Teil des vom italienischen roten Kreuze ausgestellten Zuges (Querschnitt Abb. 4, Taf. X).



Zierblech geschützte Endbühnen, 900 mm breite Stirntüren für Kriegszwecke, zwei grofse, durch eine Drehtür getrennte Abteile, einen Abort mit niedriger Steingutschale ohne Wasserspülung, von einer Endbühne aus zugänglich. Die Handbremse ist von beiden Endbühnen aus zu bedienen.

Der Wagen ist mit Westinghouse-Bremse, Notbrems-Einrichtung, Dampfheizung, elektrischer Beleuchtung durch Speicher, Notbeleuchtung mit Kerzen und Torpedo-Luftsaugern ausgerüstet.

Die Sitze sind leicht abnehmbar aus Latten von Pitch-pine- und Teak-Holz hergestellt. Die Decke und die Füllungen der Wände sind aus Pitch-pine, die Friese aus Teak-Holz. Zwischen den Sitzen trägt der Fufsboden Holzroste.

Für Zwecke der Beförderung von Verwundeten können nach Entfernung der Sitze 14 Tragbahren im Wagen untergebracht werden.

Nr. 17) Zweiachsiger Mittelgangwagen III. Klasse C $^{De}_{nc}$ 13130 der italienischen Staatsbahnen, gebaut 1905 von Attilio Bagnara in Sestri-Ponente. Zusammenstellung Seite 80, Nr. 61.)

Die Bauart dieses Wagens entspricht der des unter Nr. 16 beschriebenen. Er hat zwei offene Endbühnen, zwei Abteile, einen Abort mit niedriger Schale ohne Wasserspülung und mit Pifsstand, zugänglich von einer der Endbühnen; die innere Verschalung besteht aus Pitchpine- und Teak-Holz, die Ausrüstung aus elektrischer Beleuchtung mit Speichern der Bauart Hensemberger und mit Aubertzähler am Träger, Westinghouse-Bremse, Spindelbremse, Notbrems-Einrichtung, Dampfheizung. Die Übergänge sind mit Brücken und Schergittern versehen.

Die Spindelbremse ist von beiden Endbühnen aus zu betätigen.

Nr. 18) Zweiachsiger Personen-, Post- und Gepäck-Wagen III. Klasse C D U$^{fc}$ 226 der italienischen Staatsbahnen, für die römischen Nebenbahnen gebaut im Werke E. Breda in Mailand. (Taf. X, Abb. 2; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 65)

Räder, Achsen, Traggerippe, Federn, Zug- und Stofs-Vorrichtung sind denen des Wagens Nr. 11 gleich.

Der Wagen hat ein Abteil III. Klasse, einen Abort, einen Post- und einen Gepäck-Raum. Der Abort liegt in der Wagenmitte und ist vom Abteile und dem Postraume zugänglich. Die Schale hat keine Wasserspülung. Der Postraum besteht aus einem Briefpostabteil mit 24 Brieffächern, Wertschrank und Tisch und aus einem kleinen Post-Gepäckabteil mit Schrank.

Diese Postabteile sind von dem Bahn-Gepäckraume durch eine Querwand vollständig getrennt und vom Personenraume aus zugänglich.

Der Bahngepäckraum hat zwei nach aufsen führende Schiebetüren, der Boden ist mit einem Holzroste versehen. In einer Ecke des Gepäckraumes befindet sich ein Schaffnersitz.

Der Wagen hat zwei offene Endbühnen mit Ziergeländern und seitlichen Abschlufstüren.

Zur Ausrüstung gehören Westinghouse-Bremse, Notbremseinrichtung, Handbremse, Dampfheizung und elektrische Beleuchtung mit Speichern und Torpedoluftsauger.

Die Handbremse ist von beiden Endbühnen aus zu betätigen. Die Innenverkleidung ist Teak- und Pitchpine-Holz.

Die Sitze III. Klasse sind aus Pitchpine- und Teak-Holzlatten hergestellt. Der Anstrich der Blechverkleidung ist gelb.

Nr. 19) Zweiachsiger Abteilwagen III. Klasse C$^{c}$ 11331 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand. (Taf. X, Abb. 7; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 71.)

Dieser Wagen ist für durchgehende und für Omnibus-Züge auf längeren Strecken bestimmt.

Die Achsschenkel sind 130 × 230 mm stark. Das Traggerippe enthält zwei I-Hauptträger 250 × 110 × 9 mm, zwei ⊏-Brusteisen 250 × 80 × 10 mm, zwei durchlaufende Schrägstreben aus ⊏-Eisen 140 × 60 × 7 mm, vier Brustversteifungen aus Γ-Eisen 80 × 50 × 8 mm und sechs ⊏-Quersteifen 100 × 50 × 8 mm.

Die Federstützen sind aus Stahlgufs, die Federhängungen tragen Ringe unter 45°, die Federn haben 1980 mm Sehnenlänge. Die durchgehende Zugvorrichtung hat D-Kuppelungen.

Der Wagen enthält zwei Endabteile mit je 20, zwei mittlere mit je 10 Sitzen. In jeder Längswand sind sechs Einsteigtüren, an einer Stirnwand eine Aufsteigleiter, auf dem Dache ein Laufbrett mit Geländer.

Der Wagen hat nur Westinghouse-Schnellbremse, keine Spindelbremse, Notbremse mit Handgriff in jedem Abteile, elektrische Beleuchtung mit Speichern nach Hagen-Hensemberger, Notbeleuchtung mit Kerzen und Dampfheizung mit Wasserabscheidern nach Heintz.

Der Kasten hat sehr stark überhöhtes Dach. Die Bänke haben Lattensitze aus Teak- und Pitchpine-Holz. Die Wandfüllungen und die Decke sind aus Pitchpine-Holz hergestellt.

Die Fenster sind mit Schiebeläden versehen. Über den Sitzen befinden sich Latten-Gepäckträger. Die Lüftung erfolgt durch Schieber oberhalb der Türfenster. Der Anstrich ist grün.

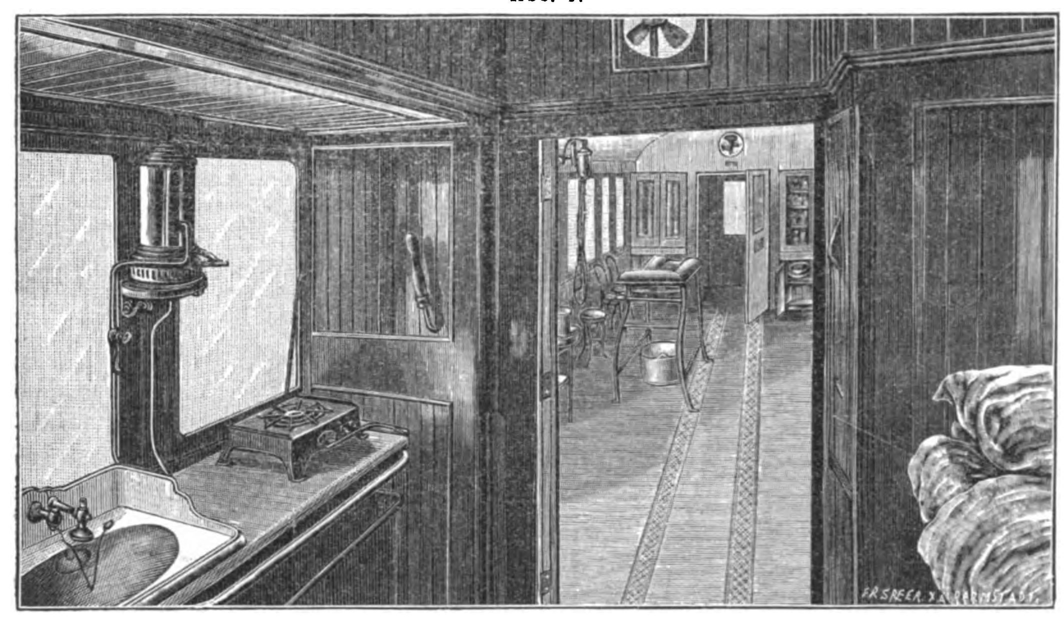
Nr. 20) Zweiachsiger Abteilwagen III. Klasse C$^{c}_{e}$ 11258 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke Savigliano. (Taf. IX, Abb. 5; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 72.)

Der Wagen ist von derselben Bauart und Ausrüstung wie Nr. 19, er hat ein Abteil mit 20 und vier Abteile mit je 10 Sitzen.

Nr. 21) Zweiachsiger Hülfswagen V$^{c}_{c}$ 800000 für den Krankendienst der italienischen Staatsbahnen, umgebaut aus einem Wagen III. Klasse von Tabanelli in Rom. (Zusammenstellung Seite 80, Nr. 58. Textabb. 1.)

Der Wagen hat zwei offene Endbühnen; von der einen gelangt man in einen Lagerraum für Matratzen und Traggeräte; hier befinden sich auch Schränke mit Heilmitteln. Dann folgt ein Operationsraum mit einem Operationstische aus Eisenrohren, 6 Kästen mit verschiedenen ärztlichen Werkzeugen, Verbandmitteln und Arzeneien, Hülfskasten, einer Waschvorrichtung, Irrigatoren, zwei Klapptischen aus Blech, einem festen Tische und mehreren Sesseln. Der ganze Raum ist mit weifser Emailfarbe gestrichen, in der Decke sind sechs elektrische Lampen angebracht. Daran stöfst ein Raum mit Bett, Gas-

Abb. 1.



Der Wagen hat eine durch seitliche Türen erreichbare Endbühne mit Bremshäuschen, einen grofsen Postraum mit Tisch in Hufeisenform und mit der üblichen Einrichtung, wie Wandschränke und Wertgelasse, eingebauten Abort, Dampfheizung, Spindelbremse, schnellwirkende Westinghousebremse, Notbremseinrichtung, Luftsaugeleitung, elektrische Beleuchtung mit Speichern. In jeder Kastenlängswand befindet sich eine einflügelige Einsteigtür.

Nr. 23) Zweiachsiger Schaffner-, Gepäck- und Postwagen DUT$^{cr}$ 94424 der italienischen Staatsbahnen, gebaut 1905 in der Werkstätte in Reggio. (Taf. IX, Abb. 10; Zusammenstellung Seite 92, Nr. 86.)

Der Wagen hat zwei offene, durch Geländer aus Zierblech geschützte Endbühnen mit Übergangsbrücken, einen Schaffnerraum, einen Gepäckraum und einen Postraum mit Seitengang. Der Schaffnerraum hat seitliche, nach aufsen vorgebaute Fenster, der Gepäckraum je eine Schiebetür, der Postraum je eine Flügeltür an jeder Langseite des Kastens. Letzterer Raum hat auch in der Seitengangwand eine Flügeltür.

Im Schaffnerraume befinden sich ein Tisch, ein Schrank, beide oberhalb mit Fächern ausgerüstet, zwei Lattensitze und die Bremskurbel. Aus dem Gepäckraume gelangt man durch eine Flügeltür in den 650 mm breiten Seitengang, von dem aus der Postraum zugänglich ist.

Im Postraume befinden sich ein Tisch mit Fächern und zwei Legebretter.

Dampfheizung, Westinghouse-Bremse, Notbrems-Einrichtung, elektrische Beleuchtung mit Speichern und Torpedoluftsauger vervollständigen die Ausstattung.

(Fortsetzung folgt.)

kocher, Waschstand, Wäschekasten, Eiskasten, zwei Wasserkästen für zusammen 800 l und einem Meidinger Ofen.

Die Fenster im Operationsraume bestehen zum Schutze gegen Staub aus je zwei festen Glasscheiben; die in diesen Raum führenden Türen haben in Metallrahmen gelagerte, herablafsbare Fenster, über jeder Tür ist ein elektrischer Luftsauger angebracht.

Von den Behältern für warmes und kaltes Wasser führen Leitungsrohre zu den Waschständen im Bett- und Operations-Raume.

Der Wagen hat Westinghouse- und Spindel-Bremse, die von beiden Endbühnen aus zu betätigen ist, elektrische Beleuchtung mit Speichern, Notbeleuchtung mit Kerzen.

Der Fufsboden des Wagens ist mit Linoleum bespannt, die Verkleidungsleisten der Wände sind in Pitchpine- und Teak-Holz ausgeführt.

Nr. 22. Zweiachsiger Postwagen U$^{Fc}_{re}$ der Italienischen Post- und Telegraphen-Verwaltung, gebaut im Werke Savigliano. (Taf. X, Abb. 10; Zusammenstellung Seite 92, Nr. 85.)

## Die Arbeiten der dritten internationalen Konferenz für technische Einheit im Eisenbahnwesen, Bern im Mai 1907.

Von **Blum**, Geheimem Oberbaurate zu Berlin.

Die im Jahre 1882 auf Anregung der Schweiz zwischen Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien, Frankreich und der Schweiz zu Stande gekommene Vereinbarung über die technische Einheit im Eisenbahnwesen war bei einer im Jahre 1886 abgehaltenen zweiten Verhandlung ergänzt worden, dann hatten vom Jahre 1887 bis 1899 auch die übrigen am durchgehenden Eisenbahnverkehre beteiligten europäischen Festlandsstaaten mit Ausnahme von Spanien, Portugal und der Türkei ihren Beitritt zu den Vereinbarungen in der Fassung von 1886 erklärt. Schon seit längerer Zeit war aber das Bedürfnis zu Tage getreten, diese Vereinbarungen einer Überarbeitung zu unterwerfen und sie gleichzeitig womöglich auf Gebiete auszudehnen, die zunächst nicht einbezogen worden waren. Der schweizerische Bundesrat hatte als geschäftsführende Verwaltung schon im Dezember 1895 den anderen Regierungen einen Entwurf für diese in einer dritten Verhandlung festzusetzenden Änderungen und Ergänzungen vorgelegt, aber erst im Mai 1907 konnte die Versammlung der Vertreter der Staaten in Bern zusammentreten, nachdem von den einzelnen Staaten auf Grund eingehender Vorarbeiten zu den Vorschlägen der Schweiz Stellung genommen worden war.

Abgesehen von Griechenland, Luxemburg und Serbien waren die genannten Staaten durch Abgeordnete vertreten, die unter sehr sachkundiger Leitung des Direktors der technischen Abteilung des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements, R. Winkler, fast zwei Wochen lang gearbeitet

und sich eifrig bemüht haben, die »technische Einheit« zum Nutzen des Eisenbahnverkehres und damit zum Besten der Entwickelung der wirtschaftlichen und verkehrspolitischen Beziehungen der Völker und Staaten Europas weiter zu vervollkommnen.

Von den von der Schweiz ursprünglich zur Beratung gestellten 16 Punkten war Nr. 15, die Vereinbarung von organisatorischen Bestimmungen über die technische Einheit, schon vor Zusammentritt der Versammlung zurückgezogen worden, aufserdem kamen vier Fragen überhaupt nicht zur näheren Erörterung. Diese vier Fragen betrafen: Nr. 11 die Einführung einer einheitlichen metrischen Gewindelehre, Nr. 12 die Vereinheitlichung der Signalstützen an den Wagen, Nr. 8 die Verschmelzung der Vereinbarungen über den Zollverschlufs der Güterwagen mit den Bestimmungen der technischen Einheit und Nr. 16 die Unterzeichnung eines Staatsvertrages über die Vereinbarungen. Es herrschte Einverständnis darüber, dafs ein Bedürfnis zu den Anregungen Nr. 8 und Nr. 16 nicht vorliege, dafs die Frage Nr. 11 noch nicht spruchreif sei, und dafs die Vereinheitlichung der Signalstützen zu grofse Schwierigkeiten biete, auch nicht dringlich sei.

Von den übrigen elf Fragen betrafen fünf lediglich Vorschläge auf Änderung und Ergänzung der bestehenden Bestimmungen. Hierher gehören zunächst die Bestimmungen über die Spurweite und die Bauart der Eisenbahn-Fahrzeuge, die in Art. I und II der Technischen Einheit zusammengefafst sind. Die Fassung ist, namentlich Anträgen Deutschlands folgend, gegen früher vielfach kürzer und klarer geworden, und die zulässigen gröfsten und kleinsten Mafse sind in besondere Spalten eingetragen. An sachlichen Änderungen sind zu nennen: die Erhöhung des zulässigen Höchstmafses der Spurweite von 1465 mm auf 1470 mm und des zulässigen gröfsten Mittenabstandes der Buffer von 1760 mm; ferner ist an Stelle der in den Vereinbarungen von 1886 zugelassenen Abweichungen der festgesetzten Mafse für bestehende Fahrzeuge bestimmt, dafs solche Abweichungen nunmehr nur noch für die vor 1887 gebauten Fahrzeuge zulässig sind, und die früher für bestehende Fahrzeuge zugelassenen kleineren Mafse für den Durchmesser des Querschnittes der Kuppelungsbügel am Berührungspunkte mit dem Zughaken sind gestrichen. Als Ergänzungen sind zu nennen eine Bestimmung, dafs äufsere Schiebetüren so gebaut sein müssen, dafs sie nicht herabfallen können, ferner dafs Wagen mit verschiebbaren Achsen, die Krümmungen von 150 m Halbmesser durchfahren können, und einen Achsstand von mehr als 4,5 m haben, äufserlich das Zeichen ◄(—)► erhalten müsssen, und dafs Privatwagen mit dem Zeichen P zu versehen sind. Weiter kann bei Wagen, die auf Strecken verschiedener Spurweite verkehren, und beim Übergange die Achssätze wechseln, abweichend von den allgemein gültigen Vorschriften das Gewicht des gefederten Teiles am Wagenkasten, das Gewicht der Räder und Achsbüchsen dagegen an den Achsbüchsen angeschrieben werden. Ferner ist für die Mitteilungen, die sich die Eisenbahnverwaltungen über die zulässigen festen Achsstände machen, ein bestimmtes Muster festgesetzt und die Vorschriften über den Zollverschlufs der Güterwagen sind etwas ergänzt, namentlich dahin, dafs aufser den Türen der bedeckten Wagen auch die Füll- und Entleerungs-Öffnungen der Kessel- und sonstigen Behälter-Wagen besonders genannt sind.

Eine wesentliche Ergänzung hat die technische Einheit durch Aufnahme eines neuen Art. III über den Unterhaltungszustand der Eisenbahnfahrzeuge, sowie eines Art. IV über die Beladung der Güterwagen erfahren. In Art. III ist ausgesprochen, dafs sich die im internationalen Verkehre zugelassenen Wagen in befriedigendem, die Sicherheit des Betriebes in keiner Weise gefährdenden Zustande befinden sollen, es sind Vorschriften über die Untersuchungsfristen und über die Mängel gegeben, die zur Zurückweisung der Wagen berechtigen, wobei die Bestimmungen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen als Anhalt gedient haben.

Art. IV bestimmt, dafs die im internationalen Verkehre zugelassenen Wagen wegen ihrer Beladung nicht zurückgewiesen werden dürfen, wenn die Ladung sich in einem befriedigenden, die Sicherheit des Betriebes in keiner Weise gefährdenden Zustande befindet, und den besonderen weiter festgestellten Bedingungen entspricht. Diesen Bedingungen liegen namentlich die Anträge der deutschen Regierung zu Grunde.

Den Anträgen, eine allgemeine Begrenzungslinie für Güterwagen festzustellen und Bestimmungen über die Berücksichtigung der Krümmungen der Bahnlinie bei den Querschnittsmafsen der Wagen von aufsergewöhnlicher Länge zu treffen, konnte noch keine Folge gegeben werden, weil diese Fragen noch nicht ausreichend geklärt erschienen, und die örtlichen Verhältnisse zu grofse Unterschiede aufweisen. Die Versammlung hat aber die folgenden wichtigen Beschlüsse gefafst, und es ist zu hoffen, dafs deren Befolgung doch in nicht ferner Zeit zu einer einheitlichen Regelung auch dieser wichtigen Fragen führen wird.

»Die Konferenz erkennt die Zweckmäfsigkeit der Aufstellung einer allgemeinen Begrenzungslinie und von allgemeinen Bestimmungen über die Berücksichtigung der Krümmungen der Bahnlinien bei den Querschnittsmafsen der Wagen und Ladungen von aufsergewöhnlicher Länge an.

Die Konferenz hält eine erneute Umfrage für nötig, um zu einem möglichst befriedigenden Ergebnisse zu kommen.

Sie ersucht demnach den schweizerischen Bundesrat, die beteiligten Staaten einzuladen, die nötigen Grundlagen zu sammeln, indem sie folgende Aufschlüsse geben:

1. Die derzeit bestehenden Umgrenzungen des lichten Raumes auf den einzelnen Linien, sowohl auf freier Strecke, als auch auf den Bahnhöfen, und zwar auf Grund neuerer Aufnahmen. Diese Angaben sollen auch den kleinsten Abstand benachbarter Gleise enthalten.
2. Die Vorschriften der verschiedenen Bahnverwaltungen für die Bestimmung der Breitenabmessungen von Wagen und Ladungen aufsergewöhnlicher Länge.

Diese Vorschriften sollten in folgender Form mitgeteilt werden:

a) Angabe des Achsstandes und der ganzen Länge der Wagen ohne Buffer und der Ladungen, bis zu und mit denen die Begrenzungslinien ohne Einschränkung anwendbar sind.

b) Für Wagen und Ladungen von gröfserer Länge, Aufstellung von Tafeln zur Bestimmung der ihren Begrenzungslinien gegenüber nötigen Einschränkungen der Breitenmafse. Die Verwaltungen sind eingeladen, die Grundlagen, die zur Aufstellung dieser Tafeln geführt haben, kurz anzugeben.

Die Konferenz ist der Ansicht, dafs es zweckmäfsig wäre, die Frage einer einheitlichen Begrenzungslinie vor dem Zusammentritte der nächsten internationalen Konferenz für technische Einheit im Eisenbahnwesen zu lösen.

Sie bittet daher den schweizerischen Bundesrat, bei den beteiligten Regierungen anzufragen, ob sie geneigt wären, zu diesem Zwecke einen internationalen Ausschufs zu bestellen, der die Aufgabe hätte, diese Frage unter Benutzung der zu sammelnden Mitteilungen zu prüfen und Vorschläge zu machen.

Den verschiedenen Eisenbahnverwaltungen sollte empfohlen werden, die auferlegten Verminderungen des Breitenmafses von Wagen und Ladungen gröfserer Länge so viel als möglich zu beschränken durch Erweiterung der Umgrenzung des lichten Raumes, insbesondere längs scharfer Krümmungen, und an diesen Stellen bei zweispurigen Linien den Gleisabstand zu vergröfsern, wenn dies ohne grofse Kosten möglich ist.

Die Konferenz hat es überdies für angezeigt gehalten, in möglichster Zeitkürze eine Überprüfung der Begrenzungslinien der im internationalen Eisenbahnverkehre zugelassenen Personen- und Güter-Wagen, bekannt gegeben gemäfs § 23 Art. II der Niederschrift vom 15. Mai 1886, vorzunehmen. Die Zeichnungen der mitgeteilten Begrenzungslinien sollten alle für ihre Anwendung nötigen oder zweckdienlichen Angaben enthalten.«

Weiter war angeregt, einheitliche Bestimmungen über die Schlauchverbindungen der durchgehenden Bremsen und Heizleitungen, sowie über die Beleuchtungseinrichtungen der Personenwagen zu treffen. Die Versammlung hat dieser Anregung aber keine Folge gegeben, weil die technische Einheit in erster Linie die Erleichterung des Überganges von Güterwagen bezweckt. Da sich diese Frage überhaupt nur auf eine verhältnismäfsig kleine Zahl der von einem Lande in das andere übergehenden Wagen erstrecke, für die die Bedingungen jetzt durch Übereinkunft der Beteiligten von Fall zu Fall festgesetzt werden, so liege bis auf weiteres kein zwingender Anlafs vor, von diesem Verfahren abzugehen.

Endlich war auf Anregung von Deutschland und Belgien auch die Frage der Einführung durchgehender Bremsen bei Güterzügen und von Belgien auch die Anwendung einer selbsttätigen Kuppelung zur Erörterung gestellt worden. Auch hier konnten nach Lage der Sache bindende Beschlüsse auf Einführung dieser Einrichtungen noch nicht gefafst werden. Die Konferenz hat aber das Bedürfnis, eine durchgehende, selbsttätige und einheitliche Güterzugbremse einzuführen, anerkannt, und sich zu der Frage wie folgt ausgesprochen:

»Bremsarten, die ihre Anpassung zur Bremsung von Güterzügen erhoffen lassen, sind bekannt, doch ist noch keine so weit für diesen besondern Zweck durchgebildet, dafs man sie ohne Weiteres hierzu übernehmen könnte. Daher ist es, will man der Frage einer durchgehenden Güterzugbremse näher treten, zunächst nötig, nach einem bestimmten Plane die Bedingungen zu vereinigen, denen eine solche Bremse zu genügen hätte, und durch vergleichende, nach diesem Plane von den verschiedenen Staaten anzustellende Versuche die am besten geeignete Bauart zu ermitteln.«

»Die Konferenz bittet den schweizerischen Bundesrat, bei den beteiligten Regierungen anzufragen, ob sie geneigt wären, einen internationalen Ausschufs zu bestellen, der die Aufgabe hätte, diese Frage zu prüfen und Vorschläge zu machen.«

In Betreff der selbsttätigen Kuppelung lautet der Beschlufs der Konferenz dahin, dafs eine allen Ansprüchen genügende Anordnung noch nicht als gefunden betrachtet werden könnte. Weiter wird erklärt:

»Auch die in Amerika eingeführte Kuppelung mit Mittelbuffer besitzt, wie sich auch bei den von einigen europäischen Bahnen damit gemachten Versuchen gezeigt hat, zur Zeit noch so grofse Mängel, dafs nicht daran gedacht werden kann, sie in ihrer jetzigen Gestalt anzunehmen. Dazu kommt, dafs das Untergestell der europäischen Wagen bei Einführung einer solchen Kuppelung umgestaltet werden müfste, auch ein sehr grofser Teil der vorhandenen Wagen wegen ihrer verhältnismäfsig geringen Länge sich für eine derartige Kuppelung überhaupt wenig eignet.

Bei dieser Sachlage erscheint es nicht angezeigt, schon jetzt die Einführung einer selbsttätigen Kuppelung in Aussicht zu nehmen oder irgend eine darauf abzielende Abmachung zu treffen.

Der Zeitpunkt, zu dem sich die europäischen Staaten gemeinsam mit dieser Frage zu befassen hätten, ist erst dann als gekommen zu erachten, wenn einer der an der technischen Einheit im Eisenbahnwesen beteiligten Staaten glaubt, eine einwandfreie Kuppelung gefunden zu haben, und mit dem bestimmten Antrage auftritt, allgemein zu dieser Kuppelung überzugehen.«

Hoffen wir, dafs dieser Zeitpunkt nicht mehr fern ist, denn zweifellos würde die Einführung einer selbsttätigen Kuppelung einen grofsen Fortschritt bedeuten.

Der Leser möge aus diesen kurzen Mitteilungen ersehen, dafs die Ergebnisse der dritten internationalen Konferenz für technische Einheit von erheblicher Bedeutung für den durchgehenden Eisenbahnverkehr sind. Beim Schlusse sei auch noch besonders darauf hingewiesen, dafs dieser Erfolg dem einmütigen Zusammenarbeiten der Vertreter der verschiedenen Staaten zu danken ist, die grofsherzig so manche ursprünglich vorgebrachte Bedenken fallen liefsen, und mit Stolz können wir Deutsche hervorheben, dafs gerade die deutschen Vorschläge den meisten Anklang fanden. Auch ist der Erfolg nicht zum wenigsten der hervorragend tüchtigen und sachgemäfsen Leitung der Beratungen durch den genannten Abgeordneten der Schweiz zu danken. Dies einmütige Zusammenarbeiten fand auch im persönlichen Verkehr der Abgeordneten wiederholt beredten Widerhall.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Erster internationaler Kongrefs der Kälte-Industrie.

Am 13. Juli 1908 wird in Paris im grofsen Palaste der Champs-Elysées die erste allgemeine Versammlung der Vertreter der Kälte-Gewerbe eröffnet werden, mit der auch eine Ausstellung verbunden sein wird. Da die Räume für diesen Zweck aber erst am 11. Juli freigemacht werden können, so wird die Ausstellung auf kleine Gegenstände, wie Zeichnung, Modelle, kleine Probestücke beschränkt werden müssen. Zahlreiche Vorträge und Vorführungen sind bereits angemeldet, insbesondere auch über Kälteausnutzung bei Eisenbahn-Beförderung. Die Beteiligung aus Deutschland wird nach den bisherigen Anmeldungen eine befriedigende sein.

Für die teilnehmenden Frauen ist ein besonderer Ausschufs von Frauen gebildet, der für geeignete Führung sorgen wird.

Der Vorsitzende der deutschen Abteilung ist Professor C. v. Linde, der Schriftführer Ingenieur C. Schmitz, die Geschäftsstelle befindet sich in Berlin N. W. 52, Calvinstrafse 24.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Der Osske-Kühnesche Biegungszeichner.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, Band XXII, Nr. 1, Januar 1908, S. 57. Mit Abb.)

Der Osske-Kühnesche Biegungszeichner besteht aus einem einarmigen Hebel, der mit einem senkrechten Gestänge verbunden und an seinem Ende mit einer Schreibvorrichtung versehen ist. Entweder wird das Gestänge am Brückengurte befestigt und die Vorrichtung an einem festen Punkte der Flufssohle, etwa an einem eingeschlagenen Pfahle mit Bohle befestigt, oder umgekehrt. Die Schreibvorrichtung besteht aus zwei Federn nach Art der Füllfedern, von denen die eine am Fühlhebel befestigte die Schwingungen, die andere am Gestelle befestigte die Mefs-Grundlinie auf einen vorbeirollenden Papierstreifen aufträgt. Das Verhältnis kann durch Verschieben der Verbindung zwischen Gestänge und Fühlhebel von 1,5 : 1 bis 10 : 1 geändert werden. Der Fühlhebel dreht sich zwischen Stahlspitzen, auf ähnliche Weise ist die Verbindung mit dem Gestänge hergestellt. Dadurch wird die Reibung auf ein Mindestmafs herabgedrückt und die Genauigkeit der Messungen erhöht. Neben den Vorzügen grofser Empfindlichkeit, leichter Handhabung und einfacher Zusammensetzung hat der Biegungsmesser den Nachteil, dafs er bei Brücken mit grofsen Lichthöhen und über grofsen Wasserläufen nicht zu gebrauchen ist. Doch sind die bisher bei kleineren Brücken gewonnenen Schaubilder sehr wichtig zur Beurteilung theoretischer Ergebnisse. Sie zeigen vor allem den Einflufs der Geschwindigkeit und Belastung auf die Schwingungen. F—r.

### Brückenaufstellung bei der Überbrückung des Nordre-Elfs unweit Gothenburg.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1908, S. 27. Mit Abb.)

Die Überbrückung besteht aus einer Drehbrücke und einem festen Teile. Bei letzterm waren feste Baugerüste zu hoher Kosten und des Eisganges wegen nicht anwendbar. Man baute und nietete ihn längs des Ufers auf niedrigen Gerüsten fertig. Das eine Ende war dabei vorübergehend verlängert und in einem Punkte auf einen Gufseisendrehzapfen gestützt, der mit Beton im Landauflager befestigt war. Das andere Ende wurde nach Fertigstellung auf eine Flügelmauer geschoben und auf zwei Gruppen Gufsstahlrollen über einen eigens rechtwinkelig zur Uferlinie hergestellten Ufereinschnitt gedreht. In diesem wurden drei hölzerne Präme, teilweise mit Wasser gefüllt, mit entsprechenden Gerüsten versehen, unter die Brücke gebracht, dann durch Auspumpen des Ballastwassers und Unterlegen von Keilen unter den Überbau gehoben, sodafs dieser nur am einen Ende auf dem Drehzapfen, am andern auf den Pramgerüsten ruhte und durch einen Dampfer um 85° in die richtige Lage gedreht werden konnte. Durch Einlassen von Wasser in die Präme wurde die Brücke auf die zweite Auflagermauer niedergelassen. Während der Drehung wurde die Geschwindigkeit vom Ufer aus durch Rückhaltketten geregelt.

F—r.

## Maschinen und Wagen.

### Der Hofzug des Königs von England.

(Ingegneria Ferroviaria, Nov. 1907, Heft 21, Seite 344. Mit Abb.)

Der für die Reisen des englischen Königspaares bestimmte Zug besteht aus acht Fahrzeugen. Davon sind die beiden Wagen des Königs und der Königin je 20 m lang und 2,75 m breit und haben zwei dreiachsige Drehgestelle, während die übrigen Wagen bei 17,5 m Länge auf zweiachsigen Drehgestellen laufen. Die Fahrzeuge sind von der Wolverton-Wagenbauanstalt für die London und Nordwest-Bahn erbaut und unterscheiden sich äufserlich von deren gewöhnlichen Wagen nur durch die oben weifs mit Gold, unten dunkelbraun gehaltene Lackierung und das königliche Wappen in den Seitenfeldern. Die breiten Doppeltüren an den Wagenenden sind aus Mahagoni mit feinen Messingbeschlägen, die Griffstangen sind vergoldet. Drehgestelle und Wagenunterbau sind aus Stahl hergestellt, das Gerippe des Wagenkastens ist fast ganz von Teakholz und vom Untergestelle durch eine über die ganze Länge gehende Kautschuckzwischenlage getrennt. Die für das Königspaar bestimmten Wagen enthalten je sieben Räume in kostbarer Ausstattung, die in der Quelle eingehend geschildert wird. Im Wagen des Königs überwiegt die grüne Farbe in der Wandbekleidung, Täfelung und Möbel sind meist

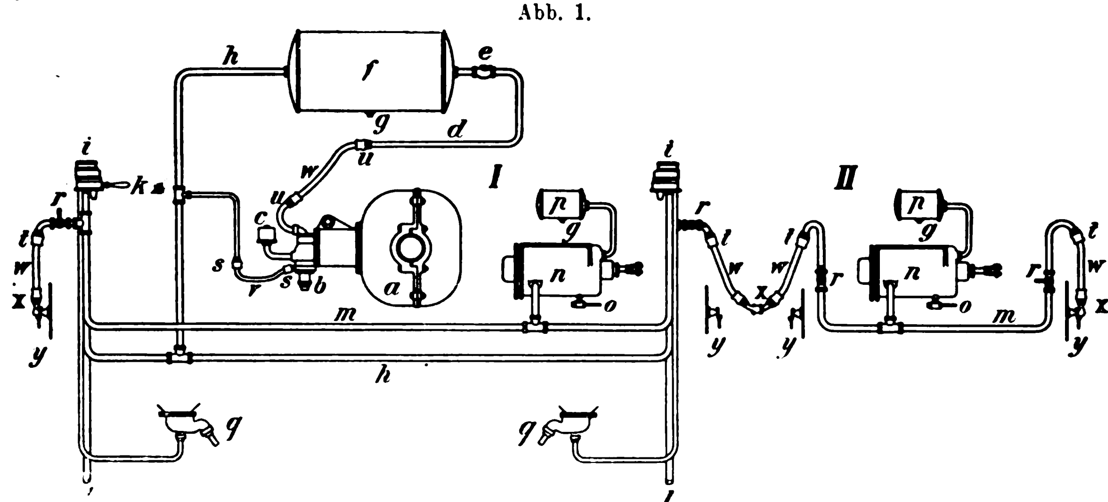
aus Mahagoni. Die Ausstattung besteht hauptsächlich aus bequemen Polstersesseln, beweglichen Tischen und Klapptischen unter den Seitenfenstern. Die Räume im Wagen der Königin sind in lichteren Tönen gehalten, die Möbel aus hellem Holze, Bettgestelle und Wascheinrichtungen versilbert. Die elektrische Beleuchtung und Heizung ist nach den Bauarten Stone und Gold ausgeführt. Die für das Gefolge bestimmten Wagen haben im mittlern Teile zwei über die ganze Breite gehende Räume von je 2,50 m Länge, die durch Öffnen der Flügeltüren in ein Abteil vereint werden, und nach Aufstellung leichter Betten auch als Schlafraum dienen können. Der beiderseits übrig bleibende Teil des Wagens hat Einzelabteile mit Seitengang. Die Wandbekleidung ist durchweg blau mit Goldverzierung, Täfelungen und Möbel sind in Mahagoni aus Honduras ausgeführt, Vorhänge und Bezüge der zahlreichen Polstermöbel von grüner Farbe. Im ganzen Zuge sind die Fenster mit luftdurchlässigen Läden und Vorhängen verschliefsbar. Die elektrischen Deckenlampen und ein Warmwasserbereiter im Dienerabteile werden durch eine von der Achse aus angetriebene Dynamomaschine gespeist. Klingelleitungen verbinden die Wagen untereinander, mit der Wache und der Lokomotive. Zur Erwärmung dient eine Hochdruckwarmwasserheizung. Alle Wagen sind mit Westinghouse-Bremse versehen. A. Z.

**Selbsttätige Prefsluft-Bremse der Siemens-Schuckert-Werke.**

Textabb. 1 gibt eine Übersicht über die Ausstattung eines Trieb- und eines Anhänge-Wagens mit der selbsttätigen Prefsluftbremse der Siemens-Schuckert-Werke. Die Benennung der einzelnen Teile ist die folgende:

*I* Triebwagen
*II* Anhängewagen
*a* Achs-Luftpumpe
*b* Druckregler
*c* Saugtopf
*d* Pumpenleitung
*e* Rückschlagventil
*f* Hauptluftbehälter
*g* Ablafsschraube
*h* Verteilungsleitung
*i* Führerbremsventil
*k* Bremshebel
*l* Luftauslafs
*m* Bremsleitung
*n* Bremszylinder
*o* Auslösventil
*p* Hülfsluftbehälter
*q* Luftdruck-Sandstreuer
*r* Absperrhahn
*s* Schlauchverschraubung 1/4"
*t* " 1/2"
*u* " 3/4"
*w* Bremsschläuche
*x* Kuppelungsmundstück
*y* Leerkuppelung

Abb. 1.




Die Bremse wird verwendet, wo die elektrische Solenoidbremse nicht ausreicht, also bei grofsen Geschwindigkeiten, schweren Zügen und langen, steilen Gefällen. Alle Bremsen des Zuges werden vom Führer gleichzeitig bedient, bei Zugtrennungen werden die Teile jeder für sich selbsttätig zum Stehen gebracht, sobald der Kuppelschlauch reifst.

Die Prefsluft wird zugleich zum Betriebe der Stromabnehmer, der Signalpfeifen und zum Sandstreuen benutzt, das namentlich für das Anfahren schwerer Züge bei schlüpfrigem Zustande der Schienen von grofser Bedeutung ist.

## Signale.

**Überwachung der Fahrgeschwindigkeit.**

Siemens und Halske bringen eine Vorrichtung in den Handel, die eine selbsttätige Aufzeichnung der Fahrgeschwindigkeit von Zügen an besonderen Punkten, auf Brücken, in Krümmungen oder im Gefälle ermöglicht. Sie besteht aus einem Schienenstromschliefser und dem in einem Hause aufgestellten Schreibwerke. Beide sind durch eine Leitung verbunden, in die eine Batterie eingeschaltet ist. (Textabb. 1.)

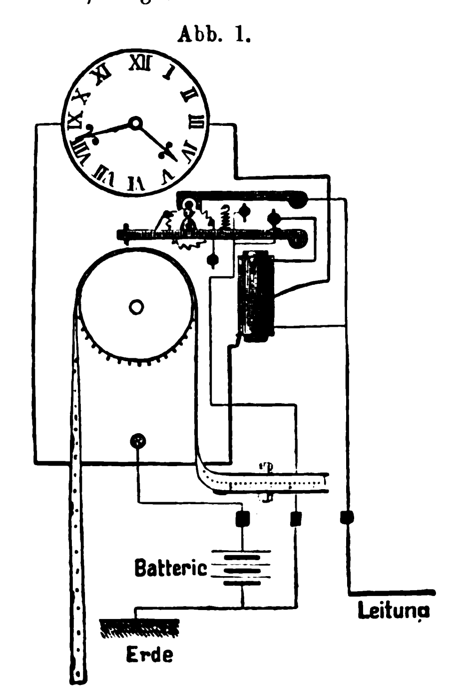
Die Stromschliefser (Textabb. 2)*) werden je nach Bedarf in Abständen von 250 bis 1000 m auf der zu überwachenden Strecke unter den Schienen befestigt. Der Raddruck wird durch die Schiene auf die Biegehaut b übertragen. Diese biegt sich durch und treibt dadurch das den Raum unter b und den Kanal f anfüllende Quecksilber in den Kelch r. Hier kommt

*) Organ 1887, S. 85.



es in Berührung mit der in den Kelch hineinragenden Gabel i, die an die im Kabel S liegende Leitung angeschlossen ist. Hierdurch wird Stromschlufs zwischen Schiene, Erde, und Schreibwerk, Batterie, hergestellt.

Abb. 1.

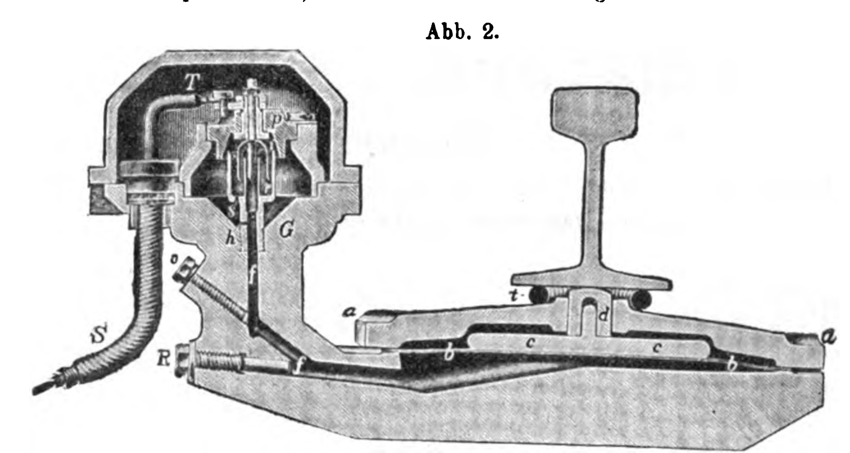



fortbewegt wird. Die Trommel wird durch ein Uhrwerk gedreht.

Hört der Druck auf die Schiene auf, so geht die Biegehaut und damit das Quecksilber zurück, der Stromkreis wird geöffnet und der Bleistift durch eine Feder vom Papierstreifen abgehoben.

Der Batteriestrom durchfliefst jetzt den Elektromagneten (Textabb. 1), der einen Hebel anzieht. Der Bleistift am Ende dieses Hebels macht beim Niedergehen ein Zeichen auf dem Papierstreifen, der über eine Trommel geführt und von dieser

Abb. 2.



Sind die Entfernungen zwischen den einzelnen Stromschliefsern bekannt, so läfst sich aus den Zeichen auf dem Papierstreifen die Zeit feststellen, die der Zug von einem Stromschliefser bis zum nächsten gebraucht hat. Aus diesen Aufzeichnungen kann dann die Geschwindigkeit mit Hülfe eines geeigneten Mafsstabes in km/St. abgelesen werden. Rgl.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Fahrbare Abspannanlage der Veltlin-Bahn.*)

(Elektrotechnische Zeitschrift 1907, Heft 12, Seite 267. Mit Abb.; Ingegneria Ferroviaria, November 1907, Nr. 21, Seite 352.)

Die Italienische Südbahn-Gesellschaft hat für die elektrisch betriebene Veltlin-Bahn einen in gedecktem Wagen untergebrachten Stromabspanner beschafft, der als Ersatz- und Aushülfs-Unterstation dienen soll. Der ganz aus Eisen gebaute, an den Stirnseiten mit Türen versehene Wagen enthält in einem gröfsern Hochspannungsraume den Abspanner von 450 K V. A Leistung mit Lüftung zur Kühlung des Magnetkernes, dreipolige Hand- und selbstätige Ölausschalter für den Speisestrom von 20000 V. und je drei zweipolige Ausschalter mit selbsttätigem und Handbetriebe für den auf 3000 V. abgespannten Arbeitstrom. Schaltmagnete für die Selbstausschalter, Blitzschutzvorrichtungen für beide Stromkreise und die durch das Dach eintretenden Leitungsanschlüsse vervollständigen die Einrichtung. Im kleinern Raume sind die Handgriffe der Ausschalter nebst Klingel und Lampensignalen der selbsttätigen Ausschalter untergebracht. An den Bufferbohlen hängen je zwei Zangen zum Verankern des Wagens an den Schienen. Der fahrbare Abspanner wird entweder als zeitweiser Ersatz einer auszubessernden festen Station, oder, falls der Verkehr einer Strecke sehr rege wird, am Orte gröfsten Spannungsabfalles aufgestellt, und läfst sich ohne Hülfswiderstände neben die festen Stationen schalten, wobei sich die abgegebene Arbeit wie 430 : 300 auf die beiden Stromabspanner verteilt. Die Erfahrungen, die bislang mit der beweglichen Station gemacht wurden, sind gute und dürften bei Entwürfen von Strecken mit stark schwankendem Verkehre nahe legen, die festen Stationen nur für den regelmäfsigen Verkehr zu berechnen, bei starkem Strombedarfe aber fahrbare Stationen einzustellen; zugleich bieten diese die Möglichkeit raschesten Ersatzes beschädigter Stationen. A. Z.

*) Organ 1904, S. 185 und 313.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

### Bayerische Staatseisenbahnen.

Dem Vorstande der Werkstätteninspektion München I, Regierungsrat M. Höhn, wurde der Titel und Rang eines Königl. Oberregierungsrates verliehen.

### Pfälzische Eisenbahnen.

Dem aus dem bayerischen Staatseisenbahndienste beurlaubten Regierungsrate im Königl. bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten F. Rünnewolff wurden die Geschäfte eines bautechnischen Oberbeamten der Direktion übertragen.

### Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Ober-Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Dr. Wesener zum Präsidenten der Königlichen Eisenbahndirektion in Hannover.

Versetzt: der Präsident der Königlichen Eisenbahndirektion in Hannover Herwig in gleicher Amtseigenschaft nach Danzig, der Präsident der Königlichen Eisenbahndirektion in Bromberg Krueger nach Königsberg i. Pr. und der Präsident der Königlichen Eisenbahndirektion in Königs-

berg i. Pr. Rimrott nach Bromberg; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: Lüpke, bisher in Duisburg, als Mitglied, auftrw., der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., Linow, bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand, auftrw., der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Duisburg und Dieckhoven, bisher in Hoffnungsthal, als Vorstand, auftrw., der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 nach Essen a. Ruhr, sowie der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches J. Loycke, bisher in Hannover, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

Der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Rettberg in Hoffnungsthal ist zum Vorstande der Eisenbahnbauabteilung daselbst bestellt.

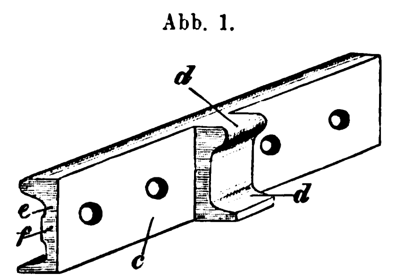
## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Schienenstofs mit einer zwischen die auseinander gerückten Schienen eingreifenden Kopflasche.

D. R. P. 186404. Mahlstedt in Schneidemühl.

Gegenüber den bekannten Schienenstöfsen der bezeichneten Art zeigt dieser den Vorteil, dafs die Stege der Schienenenden durch die Verblattung mit der Lasche nur wenig geschwächt sind, dafs ferner die Kopflasche trotz ihres geringen Eingriffes in die Schienenstege eine zur Aufnahme der Lasten ausreichende Stegstärke erhält, und dafs gleichzeitig die gebräuchlichen Stofslaschen zur Deckung der Stofsfugen zwischen der Kopflasche und den beiden Schienenenden angebracht werden können.

Abb. 1.




Die Schienen sind an ihren Enden in ganzer Höhe so ausgefalzt, dafs Steg, Kopf und Fufs der Schiene bis über die Mittelschiene hinaus bestehen bleiben, die Schiene also nur wenig geschwächt wird. Die Kopflasche c (Textabb. 1) ist ebenfalls an den Enden ausgefalzt, in ihrem Mittelteile d hat sie den vollen Schienenquerschnitt, um damit die Lücke zwischen den auseinander gerückten Schienen auszufüllen. Der Steg der Kopflasche ist nach der Laschenkammer der Schiene hin bei e und f so weit verstärkt, wie es die Form der üblichen Stofslaschen gestattet, die zur Verbindung der gestofsenen Teile auf bekannte Weise verwendet sind, und die Länge des Einsatzstückes so weit übergreifen, dafs aufser den vier das erstere durchdringenden Bolzen jederseits noch einer in die gewöhnlichen Laschen und die Schienen gesetzt werden kann.

### Hülfswerkzeug zum Verbinden gerissener Zugstangen von Eisenbahnfahrzeugen.

D. R. P. 187794. F. Blaschke in Krakau.

Das Reifsen der Zugstangen von Eisenbahnfahrzeugen auf offener Strecke ist ein häufig eintretender Fall, und es ergibt sich dann die Notwendigkeit, jeden Teil des Zuges gesondert zu befördern. Nach vorliegender Erfindung soll es nun in kürzester Frist möglich sein, die beiden Teile zu verbinden.

Zur Erreichung dieses Zweckes ist die Laibung zweier Halbkreis-Muffen nach Art der Feilen aufgehauen, es empfiehlt sich, die Neigung der Feilenhiebe auf jedem der Muffenteile verschieden zu wählen. Vorteilhaft ist auch, die Laibung jedes Muffenteiles mit gekreuztem Feilenhaue zu versehen. Flanschen an den Muffenhälften von entsprechender Wandstärke können durch Schrauben aneinandergeprefst werden. Um die Scherbeanspruchung der Schraubenbolzen zu verhindern, sind die Flanschen einer Muffenhälfte an den Enden derart umgebogen, dafs dadurch Ansätze entstehen, welche den Flansch der andern Muffe beiderseits umgreifen. Die Benutzung der Klemmmuffe erfolgt in der Weise, dafs die gebrochenen Stangenenden in die Muffe gelegt werden, so dafs die Bruchstelle in die Mitte zu liegen kommt, worauf die Muffenteile durch die Schrauben zusammengeklemmt werden.

Die Muffe wird aus Stahl für die Zugstange etwas zu eng hergestellt. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs die Zugstange meist in der Rundung, nur selten an der vierkantigen Stelle reifst, deshalb ist die Muffe zylindrisch ausgebildet; sie ist jedoch auch für vierkantige Zugstangen verwendbar, wenn ihre Weite kleiner ist, als die Eckverbindung des Vierkantes.

G.

## Bücherbesprechungen.

**Die Ostalpenbahn-Frage.**

1. Schweizerische Ostalpenbahn. Eisenbahnprojekt Biasca-Greina-Chur. Greinaprojekt mit tieferem Tunnel von Dr. R. Moser, Ingenieur, Zürich. Berichthaus (Ulrich u. Co.), Zürich 1907.
2. Die kommerzielle und volkswirtschaftliche Bedeutung der Ostalpenbahn. Gutachten über die Schrift von R. Bernhardt. »Die schweizerische Ostalpenbahn in historischer, technischer, kommerzieller und volkswirtschaftlicher Bedeutung« von Professor Dr. E. O. Schulze, Rektor der Handelsakademie in St. Gallen, Wildhuber, 1906, St. Gallen.
3. Zur Ostalpenbahnfrage. Erklärung des Greinaausschusses. Separatabdruck aus der Neuen Züricher Zeitung, Zürich, Druckerei der Neuen Züricher Zeitung, 1907.

Diese Schriften beschäftigen sich mit der viel umstrittenen Frage, ob eine nordsüdliche Verbindung von Chur nach Mailand durch die Ostschweiz richtiger unter dem Splügenpasse nach Colico*) am Comersee, oder unter dem Greinapasse nach Biasca geführt wird, und zwar treten sie im Gegenhalte zu anderen für die Splügenlinie werbenden Schriften für die Greinalinie ein.

Wenn die Frage auch unmittelbar eine örtliche ist, so hat sie doch Bezug auf sehr weit ausgreifende, bestehende oder zu schaffende Verkehrsbeziehungen. Die Schriften enthalten eine grofse Menge statistischen, bau- und verkehrstechnischen Stoffes nebst zahlreichen Angaben über die verschiedenen Entwürfe. Sie haben daher auch für die Erklärung weiterer Kreise über die Grundlagen derartiger schwieriger und wichtiger Gebirgsdurchdringungen erhebliche Bedeutung. Alle diese Entwürfe gehen in der Verwendung langer Tunnel weit über die Leistungen der bisher ausgeführten Bahnen hinaus.

*) Organ 1907, S. 81.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

**Neue Folge. XLV. Band.** Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **7. Heft. 1908. 1. April.**



## Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. **C. Koppe** in Königstein im Taunus.

Hierzu Plan Abb. 1 auf Tafel XI.

(Fortsetzung von Seite 112.)

### B. Die Vermessungsarbeiten der Eisenbahn-Ingenieure und Geometer.

B 1). Die Vorarbeiten für den Berner Alpen-Durchstich und die Lötschbergbahn.

Die älteren Entwürfe für eine Durchtunnelung der Berner Hochalpen, der Grimsel- oder der Gemmi-Bahn, wurden zu Gunsten der Gotthard-Durchbohrung fallen gelassen. Nach Inangriffnahme des Simplon-Tunnels aber lief der Kanton Bern Gefahr, vom Überland-Eisenbahnverkehre durch die Schweiz abgeschnitten zu werden. Die Berner Alpenkette hatte den nördlichen Zuweg zum Simplon zu weiten Umwegen über Lausanne, den Genfersee und das Rhonetal hinauf gezwungen. Ein neuer Zugang durch die Berner Alpen ergab eine wesentliche Abkürzung und bewahrte den Kanton vor empfindlichen Verkehrschädigungen. Zwei Wege kamen in Betracht, der durch den Wildstrubel und der durch den Lötschberg. Beide wurden nach den schweizerischen Generalstabskarten, den Blättern des Siegfried-Atlas in 1 : 50000, allgemein untersucht und verglichen. Schliefslich gab man dem Lötschberg-Durchstiche den Vorzug. Von der wirtschaftlichen Bedeutung einer Lötschbergbahn als Zuweg zum Simplontunnel überzeugt, ordnete die Regierung des Kantons Bern gegen Ende des 19. Jahrhunderts Aufnahmen an, die der Ausarbeitung eines endgültigen Entwurfes als Grundlage dienen sollten. Diese topographische Gelände-Aufnahme wurde im Jahre 1898 in Angriff genommen. Kantonsgeometer Röthlisberger liefs zunächst durch Geometer Mathys ein Dreiecksnetz festlegen, das auf der Nordseite des grofsen Tunnels im Kandertale an die für Katasterzwecke dort bereits vorgenommene Dreiecksmessung angeschlossen werden konnte.

Auf der Südseite im Kanton Wallis fehlte noch die eidgenössische und auch die kantonale Dreiecksmessung. Um auch hier für die Topographie eine feste Grundlage zu erhalten, wurde im Rhonetale von Gampel bis Brieg der Kantonstrafse entlang ein Vieleckzug vermessen. Von ihm ausgehend wurden geeignete Punkte an der in Betracht kommenden Berglehne eingeschnitten und durch Verknüpfung dieser ein zusammenhängendes Dreiecksnetz vierter Ordnung für die topographische Aufnahme gebildet. Im Auftrage der Abteilung für Landestopographie führten ferner die Ingenieure Dr. Hilfiker und Frey ein Präzisions-Nivellement von Spiez am Thuner See bis Kandersteg auf der Nordseite und von Gampel im Rhonetale bis Kippel im Lötschentale oberhalb der südlichen Mündung des grofsen Tunnels aus. Durch Anschlufs an dieses Nivellement und damit an das allgemeine schweizerische Präzisions-Nivellement konnten die Höhen aller Dreieckspunkte ausreichend genau bestimmt werden. Die topographische Gelände-Aufnahme des zu bearbeitenden Geländestreifens, der nach dem allgemeinen Entwurfe in den Blättern des Siegfried-Atlas in 1 : 50000 bestimmt war, wurde im ganzen an den Ingenieur Imfeld zum Preise von 800 bis 1000 frs/qkm je nach der Schwierigkeit des Geländes übertragen. Nach der für diese Aufnahme, die unter Leitung und Verantwortung von Imfeld durch schweizerische Topographen mit dem Mefstische in 1 : 5000 auszuführen war, von der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Bern erlassenen Anweisung sind Schichtenlinien in 10 m Höhenabstand vorgeschrieben, nötigen Falles mit Zwischenlinien von 5 m. Im Durchschnitte müssen 500 Höhenpunkte auf 1 qkm eingemessen werden. Die Darstellung der Felsen erfolgt durch Bergstriche mit schräger Beleuchtung, um ihre Gestalt körperlich zum Ausdrucke zu bringen. Bei flachliegenden Felsgruppen sind die Schichtenlinien braun durch die Bergstriche zu ziehen, während sie sonst im Felsen schwarz gezeichnet werden. Vereinzelt liegende gröfsere Felsblöcke sind aufzunehmen. Bei der Nachprüfung dürfen sich eingeschriebene Höhenzahlen nicht um mehr als 2 m unrichtig ergeben. Die Geländedarstellung durch die Schichtenlinien soll so genau sein, dafs keine Schicht um den Betrag ihres Grundrifsstreifens verschoben erscheint; im Lageplane dürfen Abweichungen von 1 bis 2 mm im Plane oder 5 bis 10 m in Wirklichkeit nicht vorkommen. Nach Fertigstellung der Mefstischblätter wurden diese vom Kantonsgeometer Röthlisberger einer eingehenden Prüfung und Ge-

nauigkeitsuntersuchung im Felde unterzogen, die zufriedenstellende Ergebnisse hatte. Es ist dies das erste dem Verfasser bekannt gewordene Beispiel einer nach Plan und Vorschrift durchgeführten Genauigkeitsprüfung von topographischen Geländeaufnahmen und Plänen für Eisenbahnvorarbeiten.

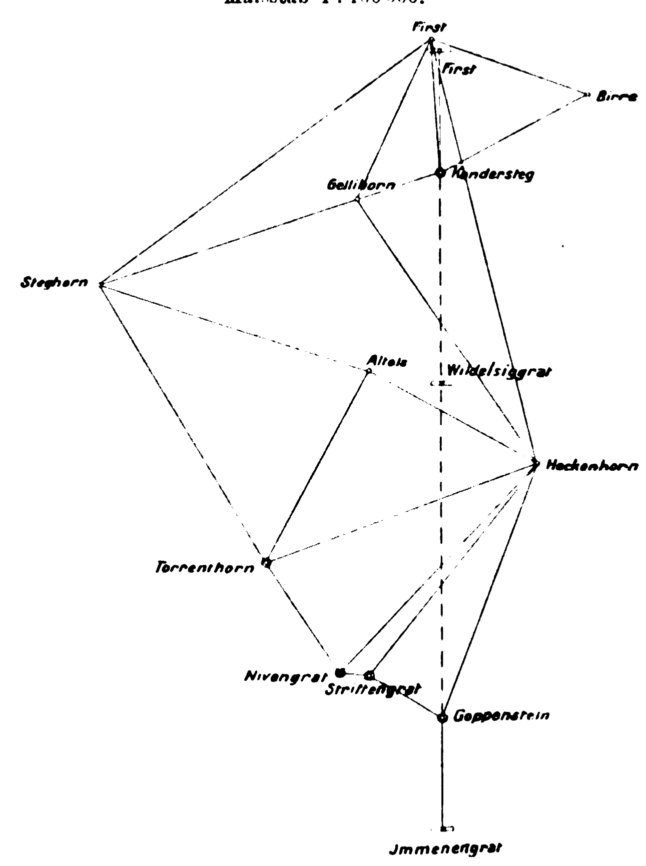
Die Regierung des Kantons Bern beauftragte dann die Ingenieure Hittmann und Greulich, nach den Imfeldschen Plänen in 1 : 5000 einen Entwurf mit Kostenrechnung auszuarbeiten und damit vergleichende Untersuchungen über eine Wildstrubellinie zu verbinden. Das Ergebnis der Bearbeitung von acht verschiedenen Möglichkeiten war eine Lötschbergbahn mit $27{,}5\,^0/_{00}$ steilster Neigung und 13,5 km langem Scheiteltunnel. Dieser Entwurf »Hittmann und Greulich« wurde als amtlicher betrachtet, und im neuen berner Eisenbahngesetze von 1902 mit einer Staatsbeteiligung von 17,5 Millionen frs. seitens des Kantons Bern unterstützt. Nach Berufung eines Ausschusses von Sachverständigen und Einreichung weiterer Entwürfe wurde Oberingenieur Dr. Zollinger mit der Prüfung aller in Betracht gezogenen Entwürfe beauftragt, nach dessen Gutachten vom April 1906 man sich für eine Lötschbergbahn mit höchstens $27\,^0/_{00}$ Neigung und elektrischem Betriebe entschlofs. Am 27. Juli 1906 bildete sich die »Berner Alpenbahngesellschaft Bern - Lötschberg - Simplon«, B.-L.-S. Diese verfügt über ein Vermögen von 45 Millionen frs., die Schuldverschreibungen betragen 44 Millionen frs., womit die nach dem Kostenanschlage erforderlichen Anlagekosten von 89 Millionen frs. gedeckt sind. Hiervon entfallen 74 Millionen frs. auf den Bahnbau und zwar zur Hälfte auf eingleisige Ausführung des grofsen Tunnels, zur andern auf die beiden Zufuhrrampen. Der Bauvertrag wurde mit einer Gruppe von sieben Unternehmern, vertreten durch das Bankhaus Loste und Co. in Paris abgeschlossen. Die Unternehmer-Gruppe verpflichtet sich zur Fertigstellung des grofsen eingleisigen Lötschberg-Tunnels, mit allen Einrichtungen und einer $545^{m}$ langen Ausweichung in der Tunnelmitte, in 4,5 Jahren zum Betrage von 37 Millionen frs., ferner zum Bau der beiden Zufuhrrampen mit allem Zubehöre für weitere 37 Millionen frs. Der endgültige Entwurf der Zufuhrrampen in 1 : 1000 wird von der Unternehmung im Einvernehmen mit der Bahngesellschaft und unter Aufsicht der Direktion der Bauten von Eisenbahnen des Kantons Bern aufgestellt und spätestens zum 1. Mai 1908 den mafsgebenden Behörden zur Genehmigung vorgelegt. Die angesetzten 37 Millionen frs. bilden den Höchstbetrag für die nach Einheitspreisen auf Ausmafs herzustellenden Rampenstrecken. Werden an den Baukosten für diese Ersparnisse gemacht, so fallen davon $75\,^0/_0$ der Gesellschaft B.-L.-S., $25\,^0/_0$ der Bauunternehmung zu.

Am 1. Oktober 1906 erfolgte seitens der Gesellschaft B.-L.-S., die Dr. Zollinger zu ihrem Oberingenieur gewählt hat, die Gelände-Übergabe an die Unternehmung Loste und Co., die nun ihrerseits die besonderen Vorarbeiten für die Zufuhrrampen und den Bau des grofsen Lötschberg-Tunnels sofort in Angriff nahm.

*1. a) Die Festlegung der Tunnelachse.*

Bereits im Sommer 1906 war dem Geometer Mathys, Adjunkten beim kantonalen Vermessungsamte in Bern, der Auftrag erteilt, die Achse des Lötschberg-Tunnels mit Hülfe einer Dreiecksmessung festzulegen und diese Arbeit so zu beschleunigen, dafs die Tunnelbohrung am 1. Oktober 1906 beginnen könne. Dieser löste die Aufgabe in ebenso einfacher wie zweckentsprechender Weise. Von Erteilung des Auftrages am 14. Juli standen ihm nur 2,5 Monate zur Ausführung zur Verfügung. Die Beschaffung der nötigen Mefsgehülfen, der Geräte und Verbrauchsgegenstände und der Träger dauerte bis zum 24. Juli, an welchem Tage mit der Netzlegung und dem Bau der Zielpunkte begonnen werden konnte. Das Dreiecksnetz zur Festlegung der Tunnelachse (Textabb. 3) wurde im

Abb. 3. Dreiecksnetz für den Lötschberg-Tunnel.
Mafsstab 1 : 100000.




Anschlusse an die vorhandene eidgenössische Dreiecksmessung im Kanton Bern mittels der Dreieckspunkte Steghorn, Altels, Hohenhorn, Birre, First und Gellihorn gebildet, die im Jahre 1893 durch den Ingenieur Reber festgelegt worden waren. Neu errichtet wurden aufser den beiden Achspunkten Kandersteg und Goppenstein, den Tunnelmündungen gegenüber, die Dreieckspunkte Torrenthorn, Niwengrat und Strittengrat, alle drei auf der Walliser Seite, wo das eidgenössische Dreiecksnetz noch nicht fertig ist. Diese einfache Netzanlage reichte für den beabsichtigten Zweck aus, zumal sich die Nachprüfung der auf trigonometrischem Wege gefundenen Achsrichtungen durch eine oberirdische Absteckung als gut ausführbar erwiesen hatte. Auf allen elf Dreieckspunkten wurden mit Zementmörtel aufgemauerte Stand- und Sicht-Punkte, ähnlich den am Simplontunnel von Professor Dr. Rosenmund benutzten errichtet. Die Winkelmessung auf ihnen konnte bei günstiger Witterung in der kurzen Zeit vom 28. August bis 8. September durchgeführt werden. Dazu

diente ein achtzölliger Theodolit, mit dem die Winkel gemäfs der eidgenössischen Anweisung für die Forstvermessung mittels Wiederholung und vollständigem »Horizont-Abschlusse« gemessen wurden, jeder Winkel 16 bis 24 Mal mit acht Wiederholungen, je nach der Wichtigkeit und den äufseren Umständen. Nur auf dem 3636 m hohen Altels war die Winkelmessung wegen zu beschränkter Zeit und des sehr schwierigen Zuganges nicht mehr ausführbar. Der Schlufsfehler der Dreiecke betrug im Mittel 3'', höchstens 6'', die gleichmäfsig verteilt wurden.

Die Berechnung des Netzes lieferte die Winkel zum Absetzen der Achsrichtungen auf beiden Tunnelseiten, sowie durch den Anschlufs an das eidgenössische Dreiecksnetz die Länge zwischen den Achspunkten Kandersteg und Goppenstein zu 14318,89 m, woraus sich durch Längenmessung bis zu den Mundlöchern deren wagerechter Abstand zu 13747,7 m ergab. Durch dieses Dreiecksnetz war die Tunnellänge mit einer für den Bau ausreichenden Genauigkeit bestimmt. Die gefundenen Tunnelrichtungen wurden vom 19. September bis 3. Oktober 1906 durch eine oberirdische Absteckung nachgeprüft und genauer festgelegt. Auf den drei in der Tunnelachse und ihrer nördlichen und südlichen Verlängerung liegenden Bergen, auf der »First« im Norden, dem »Wildelsiggrat« ungefähr über der Tunnelmitte und dem »Immenengrat« im Süden gegenüber dem Tunneleingange sollten Zieltafeln in die Achse eingerichtet werden (Textabb. 3). Zunächst wurde auf dem Achspfeiler bei Kandersteg mit dem Theodoliten versucht, die durch das Dreiecksnetz gefundene Tunnelrichtung auf der »First« einzuweisen, aber Nebelbildung vereitelte dies hartnäckig vom 19. bis zum 25. September. Man gab nun weitere Versuche auf und wanderte über den Lötschenpafs auf die Südseite des Tunnels nach Goppenstein. Hier herrschten günstigere Witterungsverhältnisse, und die Verlängerung der Tunnelachse vom Punkte »Goppenstein« aus nach dem »Immenengrate« gelang in kurzer Zeit. Darauf wurden die Gehülfen auf den »Wildelsiggrat« über der Tunnelmitte geschickt und der Theodolit auf dem eben eingewiesenen Punkte »Immenengrat« aufgestellt. In zwei Tagen gelang es, den wichtigen Richtungspunkt auf dem »Wildelsiggrate« genau einzuweisen. Die Sichtlinie ging hart neben der Wand des Balmhornes vorbei, bei einer nur um ein Geringes andern Lage der Tunnelrichtung wäre die oberirdische Absteckung unausführbar gewesen. Der »Wildelsiggrat« nahe über der Tunnelmitte und der »First« in der nördlichen Verlängerung der Tunnelachse sind gegenseitig sichtbar. Es galt daher nun, sich auf letzterm aufzustellen, nachdem er vom Achspunkte Kandersteg aus genau in die verlängerte Tunnelrichtung eingewiesen war, was vorher die Nebelbildung vereitelt hatte. Die Mefswerkzeuge wurden wieder nach der Nordseite des Tunnels gebracht, auf dem Achspunkte »Kandersteg« aufgestellt, und nun gelang die Einweisung von »First« in die verlängerte Tunnelachse bei schönem Wetter ohne Schwierigkeit sehr gut. Am folgenden Tage wurde der auf der »First« eben eingewiesene Richtungspunkt benutzt, und nach Einstellung des Fernrohres auf den Achspunkt »Kandersteg« seine Sichtlinie zum »Wildelsiggrat« gehoben. Der von der andern Tunnelseite aus dort eingewiesene Punkt lag nur wenige Zentimeter westlich von der Richtung des Fernrohres »First«-»Kandersteg«, womit das hinreichend nahe Zusammentreffen der beiden oberirdisch abgesteckten Tunnelrichtungen über der Tunnelmitte bewiesen war. Auf »Wildelsiggrat« selbst konnte keine Aufstellung zur genauen Einrichtung der drei Punkte »First«, »Wildelsiggrat«, »Immenengrat« mehr vorgenommen werden, da zu viel neuer Schnee den Aufstieg unmöglich machte.

Im Winter 1906/7 berechnete Professor Dr. Rosenmund in Zürich die Massenanziehung des Gebirges und deren Einflufs auf die Lotrichtung der in der Tunnelachse und ihrer Verlängerung bestimmten Punkte. Die sich hieraus ergebenden kleinen Richtungs-Berichtigungen sollen bei der im Sommer 1908 vorzunehmenden endgültigen Festlegung der Achse des Lötschbergtunnels entsprechend berücksichtigt werden.

Diese Festlegung der Achse des Lötschbergtunnels zeigt, dafs man selbst in dem schwierigen Gelände der Berner Hochalpen unter Umständen mit einem einfachen Verfahren die sonst nicht ganz leichte Aufgabe der Achsbestimmung für einen etwa 14 km langen Tunnel mit voller Sicherheit lösen kann. Das Verfahren der oberirdischen Achsabsteckung für den Lötschbergtunnel erinnert an die Festlegung der Achse des ungefähr gleich langen ersten grofsen Alpentunnels durch den Mont-Cenis. Der Fortschritt diesem gegenüber besteht aber darin, dafs beim Lötschberg nicht in der Weise, wie beim Mont-Cenis, eine ungefähre Tunnelrichtung durch mehrmalige oberirdische Absteckungsversuche ermittelt und immer mehr verbessert, sondern dafs die Tunnelachse vielmehr durch eine Dreiecksmessung mit grofser Annäherung bestimmt wurde, so dafs die Berichtigungen der einmaligen oberirdischen Absteckung nur sehr gering waren. Sodann wurden am Lötschberge die Lotablenkungen aus den Gebirgsformen abgeleitet und zur Verbesserung der Absteckungsrichtungen verwertet. Am Gotthard hat man zwei ganz unabhängige Dreiecksnetze zur Bestimmung der Tunnelachse für nötig erachtet, am Simplon nur ein solches verwendet; doch auch hier sind notwendiger Weise die Messungs- und Berechnungs-Arbeiten weit umfangreicher und teuerer gewesen, als am Lötschbergtunnel, wo auf einfacherm Wege ein zweckentsprechendes Ergebnis erzielt worden ist.

Gegen das Ende des Jahres 1907 erkrankte Geometer Mathys und starb. An seiner Stelle hat Ingenieur F. Baeschlin von der schweizerischen Landestopographie die endgültige Festlegung der Achse des Lötschbergtunnels durch eine nochmalige oberirdische Absteckung derselben, sowie ihre Übertragung in den Tunnel während seiner Bauausführung übernommen.

Die ersten gröfseren Achsabsteckungen in den Tunnel von den Observatorien in Kandersteg und Goppenstein aus wurden von ihm am 1. November und am 4. Dezember 1907 vorgenommen mit Benutzung der vom Geometer Mathys bestimmten Tunnelrichtungen Goppenstein-Immenengrat und Kandersteg-First. Der Richtstollen war beiderseits etwas mehr als ein km in den Berg vorgedrungen. Die mittleren Abweichungen der mehrfach eingewiesenen Achspunkte im Tunnel betrugen nur wenige Millimeter. Auch ein Präzisions-Nivellement wurde beiderseits mit gleicher Genauigkeit ausgeführt. Die Längenmessung im Tunnel läfst die Unternehmung durch ihre Ingenieure vornehmen. Nach Bedarf werden solche Hauptabsteckungen mit Arbeitseinstellung im Tunnel wiederholt und weiter ausgedehnt werden, ähnlich wie für den Bau des Simplontunnels.

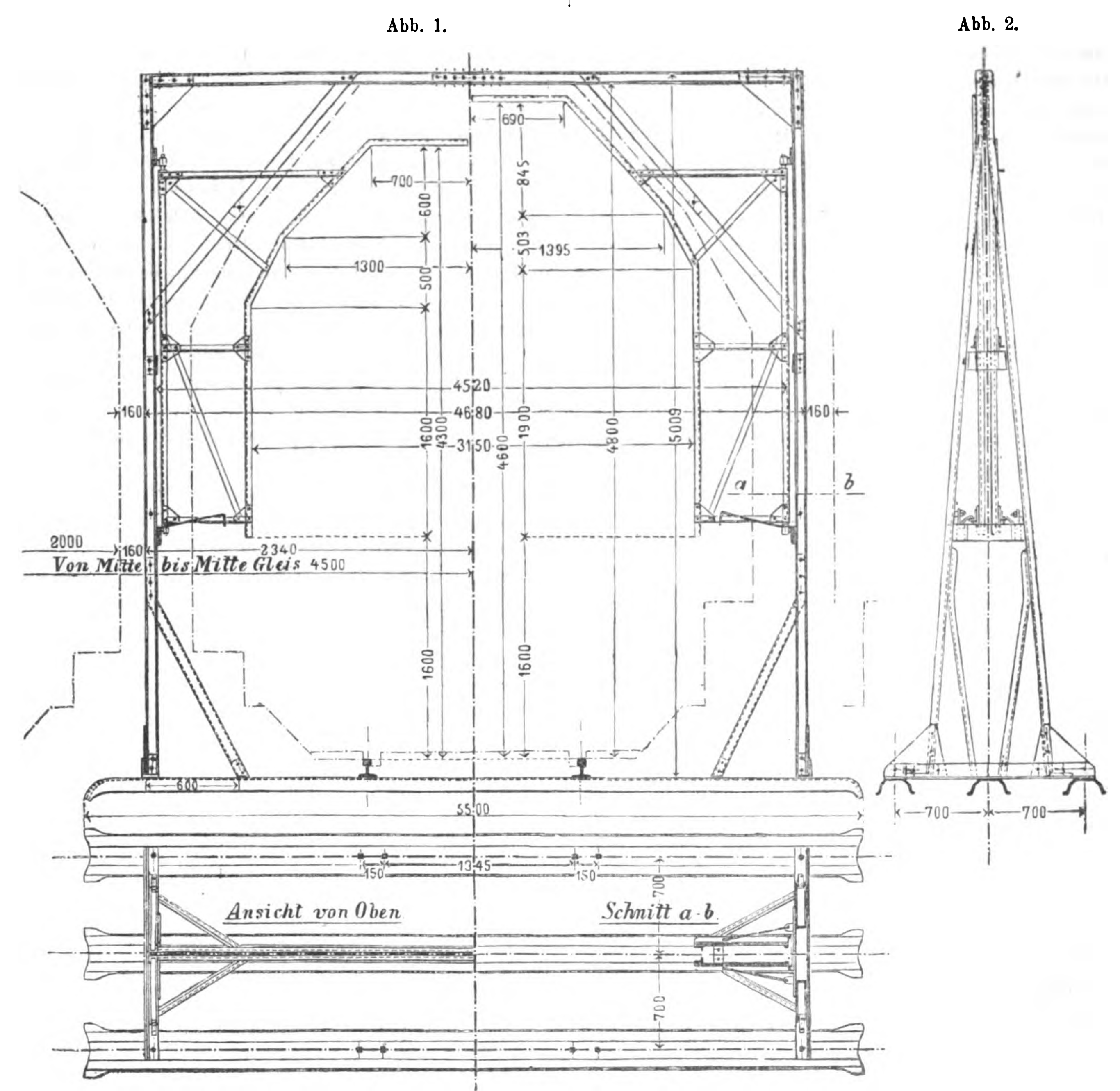
(Fortsetzung folgt.)

# Ladelehre auf eisernen Schwellen.

Von **F. Zimmermann,** Oberingenieur der badischen Staatsbahnen in Mannheim.

Die freistehenden Ladelehren werden auf Steinquader oder Betonklötze gesetzt und mit Steinschrauben befestigt. Mit der Zeit ändert das Gleis seine Höhenlage und Richtung, so dafs das Lademafs für die auf dem Gleise unter der Lehre stehenden Wagen fehlerhaft wird. Für Versetzungen der Ladelehre bei Umbauten mufs neues Grundmauerwerk hergestellt werden, zu dem höchstens die alten Baustoffe wieder zu benutzen sind; die Arbeit ist verloren.

Abb. 1. Abb. 2.




Das ändert sich, wenn man die freistehenden Ladelehren auf eiserne Querschwellen setzt, auf denen auch die Fahrschienen befestigt sind; dadurch wird unveränderliche Stellung der Ladelehre zum Gleise erzielt; sie kann auch mit den Querschwellen leicht versetzt werden, da keine Gründung nötig ist.

Die vorhandenen eisernen Ladelehren können nach geringer Abänderung der Stützen ebenfalls auf eiserne Querschwellen gesetzt werden.

Bei den freistehenden Verladekränen mit schmiedeeisernem Roste wird ein ähnliches Verfahren eingehalten, während man sich bei den älteren Kränen auf Steinunterlage wegen der erheblichen Kosten für das Abbrechen und Wiederaufsetzen der Mauerblöcke nur ungern zum Versetzen entschlofs.

Auch die Kosten für die Beschaffung und das Herrichten der zur Ladelehre nötigen Querschwellen erfordert geringern Kostenaufwand als die Herstellung des Mauerwerkes unter den Stützen der Ladelehre.

Eine solche auf Querschwellen angebrachte Ladelehre ist in den Textabb. 1 und 2 dargestellt.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 auf Tafel VII und Abb. 3 und 6 auf Tafel IX.

(Fortsetzung von Seite 116.)

Nr. 24) Zweiachsiger bedeckter Güterwagen F 157799 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand. (Taf. VII, Abb. 12; Zusammenstellung Seite 98, Nr. 104.)

Der Wagen ist für die Beförderung von Lebensmitteln bestimmt und mit Westinghouse- und Henry-Bremsleitung, sowie mit Dampfleitung ausgerüstet, um in Personenzüge eingestellt werden zu können.

Er ist nach den Regelblättern der italienischen Staats-Bahnen gebaut. Die Achsschenkel haben 125×250 $^{mm}$ Stärke und 2000 $^{mm}$ Mittenabstand. Das Traggerippe setzt sich zusammen aus zwei I-Trägern 260×113×9,5 mm, zwei Brust [-Eisen 260×90×10 mm, zwei durchlaufenden Schrägstreben aus [-Eisen 100×50×6 mm, sechs Quersteifen 160×65×7,5 mm, je einer Brustversteifungstrebe zwischen Brust und zweiter Quersteife aus [-Eisen 100×50×6 mm über der Zugstange. Alle Teile sind durch geschmiedete Winkeln verbunden. Die seitlichen Kragstücke bestehen aus Flacheisen 70×10 mm. Die Federstützen sind aus Stahlgufs, die Federn hängen in Laschen und bestehen aus 12 Blättern von 120×13 mm Stärke, 1200 mm Länge.

Die durchgehende Zugvorrichtung hat D-Kuppelung.

Das Kastengerippe ist aus Holz, die Wände und das Dach haben doppelte Verschalung; die Wandverschalung liegt aufsen mit 15 mm Dicke lotrecht, innen mit 23 mm wagerecht.

Der Wagen trägt auf dem Dache vier Torpedoluftsauger, hat in jeder Seitenwand eine Schiebetür mit herabschiebbaren, aus 25 mm Rundeisen hergestellten Türvorlegern, oben vier gröfsere, unten vier kleinere Luftklappen, in jeder Stirnwand zwei kleinere Luftklappen. Die obere Luftklappen sind aufsen vergittert, die unteren aufsen mit Brettläden versehen.

Das Dach hat flache Pultdachgestalt, der Anstrich ist grau, das Ladegewicht: 15 t.

Nr. 25) Zweiachsiger bedeckter Güterwagen, Kühlwagen, gebaut im Werke E. Breda in Mailand. (Taf. IX, Abb. 6; Zusammenstellung Seite 98, Nr. 105.)

Der Wagen hat 90 $^{mm}$ starke Seiten- und 140 $^{mm}$ starke Stirn-Wände, Schiebetüren, und in einer Wagenhälfte auf jeder Langseite oben zwei Luftklappen. In der zweiten Wagenhälfte ist seitens des Società Anonima Meccanica Lombarda, Werkstätte Monza, eine von der Wagenachse mittels Gall'scher Kette angetriebene Ammoniak-Kühlmaschine*) aufgestellt, die ungefähr ein Drittel des Wagen-Innenraumes einnimmt. Von ihr aus geht eine Rohrleitung zu den Kühlschlangen an den Langwänden. Der zwischen der zweiten Stirnwand und den seitlichen Schiebetüren liegende Raum ist durch eine Doppelwand mit Doppelflügeltür abgeschlossen, und bildet den Kühlraum, dessen Fufsboden doppelt ausgeführt ist.

Die Kühlmaschine ist so gebaut, dafs von ihr noch zwei bis drei andere, mit Kühlschlangen versehene, angekuppelte Wagen bedient werden können.

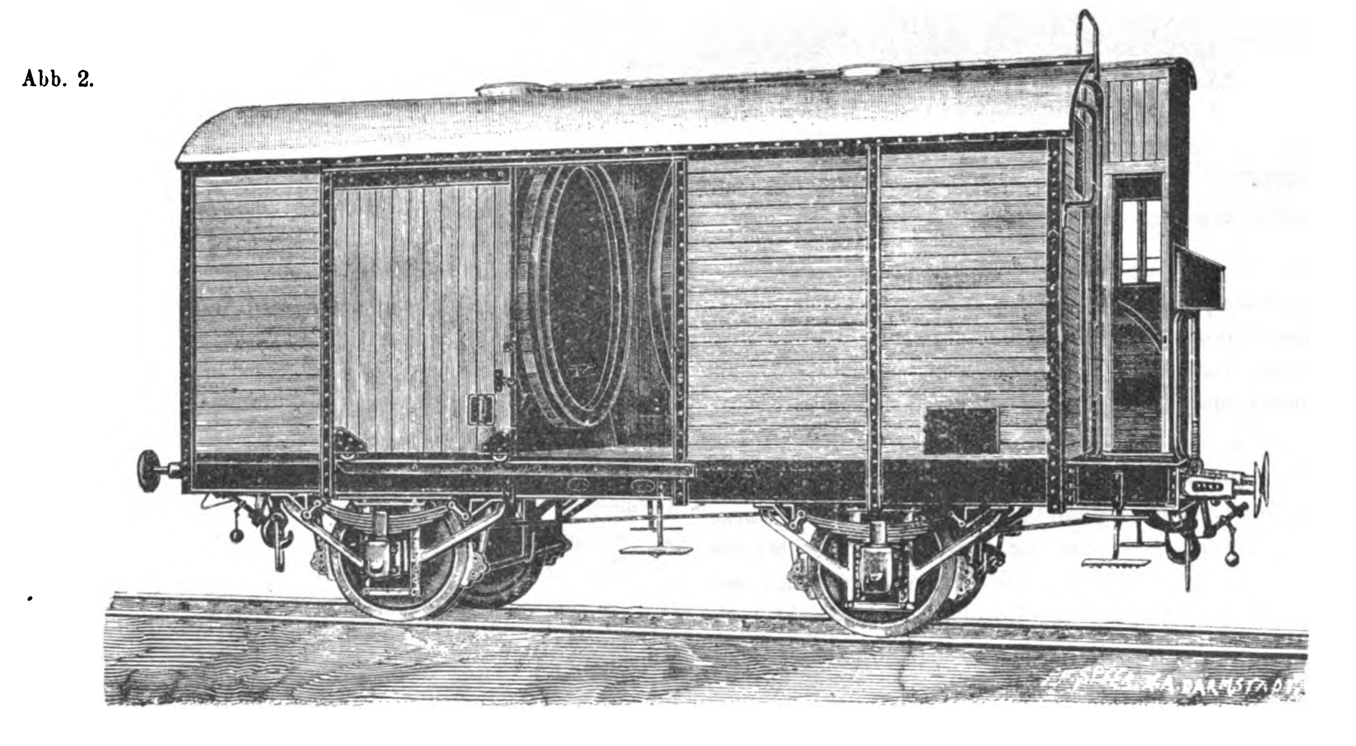
Alle Doppelwände und der doppelte Fufsboden sind mit einem schlechten Wärmeleiter ausgefüllt.

Im übrigen ist der Wagen nach den Regelblättern der italienischen Staatsbahnen gebaut. Der Anstrich des Wagens ist weifs.

Nr. 26) Zweiachsiger bedeckter Güterwagen für Beförderung von Wein, gebaut von Carminati, Toselli und Co. in Mailand. (Textabb. 2. Zusammenstellung Seite 100, Nr. 112.)

*) Nähere Angaben über die Kühlmaschine sind einer von der Società Anonima Meccanica Lombarda in Monza herausgegebenen Druckschrift zu entnehmen.

Abb. 2.



Der Wagen hat Scheibenräderpaare, D-Kuppelungen, achtklotzige Bremse und ein geschlossenes Bremserhüttchen, dessen Dach mit dem hoch ausgebildeten Kastendache abschliefst.

Im Innern des Wagens ist zu jeder Seite der Schiebetüren ein Fafs von 75 hl Inhalt auf angeschraubten Holz-Sätteln gelagert. Im Wagendache befindet sich für jedes Fafs eine mit selbsttätigem Verschlusse versehene Füllöffnung. Zwischen den Fässern war eine Flügelpumpe aufgestellt.

Jede Stirnwand hat einen Luftschieber aus durchbrochenem Bleche.

Der Anstrich des Kastens ist grau, der des Kastengerippes und des Traggerippes schwarz.

Der Wagen ist im übrigen nach den Regeln der italienischen Staatsbahnen gebaut.

Nr. 27) Zweiachsiger offener Kohlenwagen L[f] 460469 der italienischen Staatsbahnen, gebaut im Werke vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand. Tafel IX, Abb. 3; Zusammenstellung Seite 100, Nr. 110.

Der Wagen ist nach den Regeln der italienischen Staatsbahnen gebaut.

Die Achsen haben Zapfen von 130×230 mm und 1960 mm Mittelabstand. Der Wagen läuft auf Scheibenrädern.

Das Traggerippe besteht aus zwei zwischen den inneren Federstützen durch ein Winkeleisen 120×80×10 mm versteiften [-Trägern 250×80×8 mm, zwei [-Brusteisen und einen Bremshüttenträger 250×80×8 mm, zwei durchlaufenden Schrägstreben 75×45×8 mm, fünf Quersteifen 175×60×7 mm, vier kurzen L-Brustversteifungen 60×80×10 mm und zwei hölzernen, im Wagenlängsmittel gelegenen Brustversteifungen. Die Kragstücke sind aus Flacheisen und geprefsten Blechen, die Federstützen geschmiedet, die Federn hängen in Laschen.

Das eiserne Kastengerippe enthält vier Ecksäulenwinkel 120×120×11 mm, acht Längswand- und zwei Stirnsäulen aus 75 mm hohen, 120 mm breiten Vignolesschienen, zwei Stirnsäulen aus Winkeleisen, die in den Ecken der Bremshütte stehen und 80×60×10 mm starke Bodentragwinkel.

Die Verschalung ist 40 mm, der Fufsboden 50 mm stark, die Schalung und der Fufsboden sind mit Hakenschrauben befestigt. Die Stirnwände und die Seitenwände sind durch 60 mm breite, starke, geschmiedete Säulenwinkel versteift.

Jede Längswand hat eine zweiflügelige Klapptür.

Die Seitenwände sind 1200 mm, die Stirnwände in der Mitte 1600 mm hoch.

Die Bremshütte ist geschlossen. Der Aufstieg erfolgt von beiden Langseiten und hat Geländer aus Winkeleisen.

Jedes Brusteisen trägt zwei Verschiebehaken.

Der Anstrich ist grau.

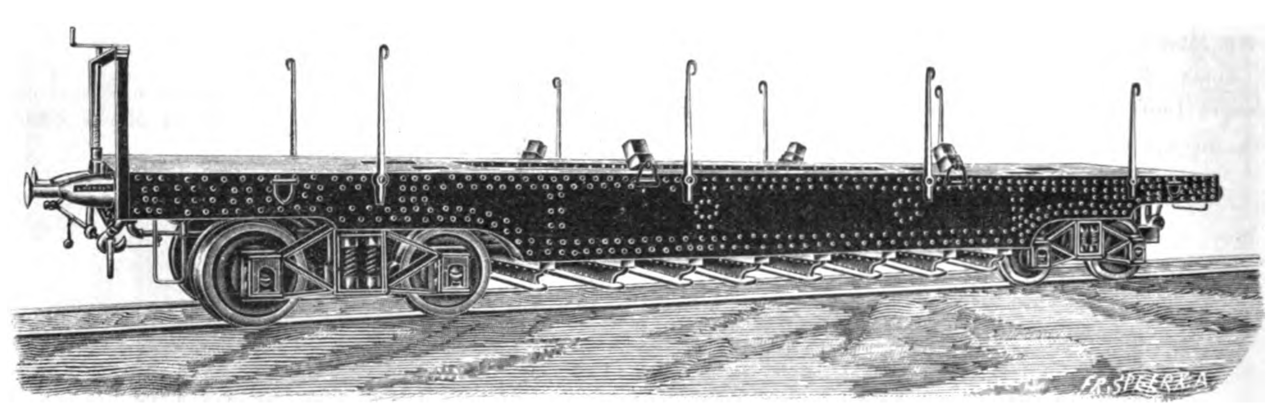
Nr. 28) und 29) Zwei zweiachsige Kohlenwagen ohne Bremse, L 42025 und L 81855 der italienischen Staatsbahnen, gebaut in Werkstätten der genannten Verwaltung.

Die beiden Wagen haben die unter Nr. 27) beschriebene Bauart, waren mit der selbsttätigen Kuppelung der Bauart Nicolo Pavia und Giacomo Casalis ausgerüstet, und dienten hauptsächlich der Vorführung dieser Kuppelung.*)

Nr. 30) Vierachsiger Sonderwagen für die Beförderung grofser Kessel und hoher Gegenstände, gebaut von Carminati, Toselli und Co. in Mailand (Textabb. 3). Zusammenstellung Seite 96, Nr. 95.

Der Wagen hat zwei genietete, mitten 1000 mm hohe

Abb. 3.



Hauptträger, die mit den Flanschen nach innen stehen. Die unteren Flanschen dienen als Auflagen für verschiebbare, tief liegende Querbalken. Am obern Flansche jedes Hauptträgers sind je zwei klammerartige Vorrichtungen angebracht, die mit Schrauben eine beliebige Feststellung der Ladung ermöglichen.

Zum Zwecke der Verladung von Rädern, Rohren, Eisenbarren, Hölzern sind bündig mit der Bühnenfläche, zwei starke Quersteifen vorhanden. — Von der Brust bis etwas über die Drehgestellmitte jeder Seite ist die Bühne bündig mit der Oberkante des Hauptträgers mit Holzpfosten eingedeckt. An jeder Langseite befinden sich vier seitlich umlegbare Rungen.

Der Wagen hat Flacheisen-»Diamond«-Drehgestelle mit Schraubenfedern, Scheibenräder und D-Kuppelungen.

Eines der Drehgestelle ist mit vier Klötzen abgebremst. Die Spindel der Bremse befindet sich an einer Stirnseite des Wagens, die Kurbel ist ungefähr 1000 mm über der Bühne an einem kräftigen Bügel gelagert. Zu ihr führen an jeder Langseite des Wagens leiterförmige Aufstiege. Es ist kein Bremssitz vorhanden.

*) Näheres über diese Kuppelung: Nicolo Pavia e Giacomo Casalis: Accopiatore Automatico per Veicoli Ferroviari. Torino 1906; Nicolo Pavia: Lo stato attuale del Problema »sull' Agganciamento Automatico dei Veicoli Ferroviari. 1906. Auszug aus der Zeitschrift „L'Ingegneria Civile ed Industriale“ Vol. 31. 1906.

Der Wagen ist hauptsächlich für die Verladung von Kesseln, Schwungrädern, Steven und dergleichen bestimmt.

Die Tragkraft beträgt 30 t.

Nr. 31 bis 37)*) Wagen vom italienischen »Roten Kreuze« ausgestellt, und zwar:

Nr. 31) Ein zweiachsiger Personenwagen III. Klasse C^sre 13119 von 5000 mm Achsstand, ohne Sitze, mit Einrichtung für Krankenbeförderung, Abort, Dampfheizung und elektrischer Beleuchtung mit Speichern.

Nr. 32) Ein zweiachsiger Personenwagen C^sre 13116, mit Abort und Räumen für Heil-, Verband- und Lebensmittel.

Nr. 33) Ein zweiachsiger Personenwagen C^sre 13117 mit Abort und sechs Tragbahren mit Bettzeug.

Nr. 34) Ein zweiachsiger Personenwagen C^sre 13118 mit Abort und sechs Tragbahren.

Nr. 35) Ein zweiachsiger Personenwagen C^sre 13120 als Küchenwagen eingerichtet.

*) Diese Wagen werden der Vollständigkeit halber ohne nähere Beschreibung kurz aufgeführt, da sie zur eigentlichen Fahrbetriebsmittel-Ausstellung nicht gehörten.

Nr. 36) Ein zweiachsiger bedeckter Güterwagen Nr. 42259 mit 3620 mm Achsstand und vier Tragbahren.

Nr. 37) Ein zweiachsiger offener Strafsenbahnwagen Nr. 225, für Krankenbeförderung mit acht Betten eingerichtet.

### A. 2) Wagen für Schmalspuren.

Nr. 38 und 39) Zwei Rollböcke, Bauart Langbein der italienischen Staatsbahnen, ausgeführt vom Werke Saronno, Tochterwerk der Maschinenbauanstalt Efslingen.

Die beiden ausgestellten Rollböcke sind mit Westinghouse-Bremse ausgerüstet und haben Steifkuppelung.

Das Traggerippe der Rollböcke ist ebenso wie das der weiter unten unter Nr. 71 und 72 beschriebenen Böcke in Blech ausgeführt; auch die sonstige Bauart ist der dieser Böcke ähnlich.

Für die Anbringung der Westinghouse-Bremse ist der Gestell-Rahmen einseitig verlängert.

Nr. 40) Auf den beiden Böcken stand ein Kohlenwagen wie der unter Nr. 27 beschriebene.

(Fortsetzung folgt.)

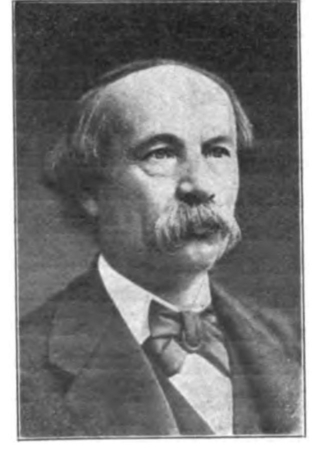
# Nachruf

für

## Franz Fischer Edler von Röslerstamm,

verfafst nach Aufschreibungen des Verstorbenen von **Hugo Fischer von Röslerstamm,** Direktor der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, und **Karl Gölsdorf,** Oberbaurat im Eisenbahnministerium in Wien.

Am 13. Dezember starb, verbittert und verkannt, vergessen vom lebenden Geschlechte, in Brunn am Gebirge Franz Fischer Edler von Röslerstamm, ein Eisenbahnveteran, der von 1841 bis 1891 ein halbes Jahrhundert hindurch sein bestes Wissen und Können an die Ausbildung der Eisenbahn-Fahrzeuge gesetzt hat.



Er war geboren am 5. Mai 1819 in Nixdorf in Böhmen unter zwölf Geschwistern als dritter Sohn des in weiten Kreisen als hervorragender Entomologe bekannten, im Jahre 1810 wegen seiner Verdienste um die österreichischen Feinstahl-Gewerbe in den Adelstand erhobenen Josef Emanuel Fischer Edlen von Röslerstamm.

Franz Fischer von Röslerstamm, welcher nach dem Wunsche seines Vaters Naturforscher werden sollte, studierte zuerst in Dresden, arbeitete dann aber bei seiner besondern Vorliebe für Maschinenbau- und Feinmechanik bei dem Bergmechaniker Lingke in Freiberg in Sachsen und widmete sich in Wien vom Jahre 1837 bis 1840 bei Plössel der Feinmechanik und Optik.

Im Jahre 1841 trat er zum praktischen Maschinenbau über und widmete von da ab sein ganzes Leben dem Eisenbahnwesen Österreichs. Er stand an der Wiege des österreichischen Lokomotivbaues, war ein Zeitgenosse und Mitarbeiter von Hasswell, Franzesconi, Adalbert Schmid, Karl R. v. Ghega, W. von Engerth und Karl von Etzel, die ihn alle als tüchtige Kraft hochschätzten und bei besonders schwierigen Arbeiten auf maschinentechnischem Gebiete des Eisenbahnwesens als Hilfskraft, häufig auch als Mitarbeiter heranzogen.

In der Maschinenfabrik der Wien-Gloggnitzer Bahn, deren Direktor Hasswell war, half er beim Baue der ersten dort hergestellten Lokomotive 1841 und kam sodann zur Ausbildung der Führerlehrlinge und als Zeichner zur venetianisch-lombardischen Eisenbahn.

Im Jahre 1844 wurde er bei der k. k. General-Direktion im österreichischen Staatseisenbahndienste angestellt und beeidet. Vom Jahre 1844 an wurde er als Assistent bei den Übernahmen der Maschinen-Einrichtungen für die Staatsbahnstrecken Prag, Olmütz und Prerau verwendet. 1846 erfolgte seine Ernennung zum k. k. Ingenieur und im Jahre 1848 seine Ernennung zum k. k. Ober-Ingenieur.

Das wichtigste Hülfsmittel der heutigen Eisenbahntechnik, der technische Bücherschatz, fehlte damals fast vollständig. Es ist daher wohl begreiflich, dafs so mancher Eisenbahner eine Verbesserung und Neuerung ersann, die in andern Staaten schon bekannt war.

So erging es Franz Fischer mit seiner Anordnung der Ketten, die die Drehgestelle mit dem Wagenkasten verbinden, zum Schutze gegen das Querstellen der Drehgestelle bei Entgleisungen. Diese Drehgestellketten, von ihm bei den vierachsigen Wagen der lombardisch-venetianischen Eisenbahn 1841

eingeführt, finden sich schon früher bei den Drehgestellwagen der Baltimore-Ohio-Bahn.

Ähnlich erging es ihm mit der durchgehenden Zugvorrichtung, die, wenn auch in Einzelteilen verschieden, schon Ende der dreifsiger Jahre bei der Birmingham-Glocester-Bahn vorkam. Er erhielt auf diese von ihm sicher in Unkenntnis der bereits bestehenden ähnlichen Ausbildung ersonnene Einrichtung im Jahre 1847 ein österreichisches Privilegium. Dieses liefs er, um nicht nutzlos weitere Gebühren zahlen zu müssen, im zweiten Jahre fallen und erhielt für diese Erfindung, die später vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgeschrieben wurde, im Jahre 1850 vom Ministerium ein belobendes Anerkennungschreiben nebst einem Geschenk von 300 Gulden Konventions-Münze.

Das Belobungschreiben vom 5. Juli 1850 lautet:

»Bey der jüngsten Bestellung neuer Wagen für die südliche Staatseisenbahn ist nach vorangegangener Erprobung die Vorrichtung der durchgehenden Zugstange in Anwendung gebracht worden.

Da Sie es waren, dem die Einführung der durchgehenden Zugstange, die man als eine fachgemäfse Mafsregel von grofsem Nutzen ansieht, in Anregung brachten und dadurch einen Beweis sorgsamer Aufmerksamkeit auf das Verhalten der Fahrbetriebsmittel und des Nachdenkens über Abstellung wahrgenommener Übelstände an den Tag gelegt haben, findet man sich bestimmt, Ihnen die vollste Anerkennung auszusprechen.«

Dafs sich die Einführung dieser so einfachen, fast selbstverständlichen Anordnung nicht so einfach und selbstverständlich durchführen liefs, kann man aus den Tagebuchblättern des Verstorbenen ersehen. Es heifst darin:

»Minister Bruck's an alle technischen Beamten ergangene Aufforderung, zur Besserung der Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen beizutragen, sowie mein eigenes Bestreben, Sicherheit und Ökonomie auf den Bahnen vor allem anderen zu fördern, zur Beseitigung der vielen Menschenunglücke beizutragen, die Widerwärtigkeiten der so häufigen Zugtrennungen zu beseitigen, welche ihren Grund in den verschiedenen Zugsystemen hatten, brachten mich auf die Idee, die Zug- und Stofs-Vorrichtung derart auszuführen, dafs jeder Wagen gleichsam als das Glied einer gezogenen Kette oder einer geschobenen ungegliederten Stange anzusehen sei, an der er gleich einer Perle an der Schnur des Rosenkranzes hängt und mitgenommen wird. Hatten wir uns auch bei den bis dahin bestehenden unrichtigen Konstruktionen an das jeden Kolbenhub markierende Reifsen und Stofsen der Wagen schon gewöhnt, so bildeten aufser den alltäglich vorkommenden Zugtrennungen und Beschädigungen, die bei Fahrten im Gefälle meist mit traurigem Ausgange vorkommenden Zugtrennungen, jene, welche wir die gefürchteten Zwischenfälle im Verkehre nannten und als solche angesehen haben. Trotzdem die von mir im Wege der k. k. General-Direktion dem Ministerium vorgelegte Konstruktion von letzterm an meinen Amtsvorstand mit dem Bemerken zurückgeleitet wurde, ob er denn für seine Beamten nichts besseres wisse, als Erfindungen zu machen, liefs ich mich nicht abschrecken, richtete im Jahre 1847 zwei Wagen mit meiner Zugvorrichtung ein, welchen auf Grund der günstigen Erprobung auf der ungarischen Zentralbahn weitere 30 Wagen folgten. — Der 1851 als Preisrichter bei den Semmeringfahrten fungierende königlich bayerische Oberpostrat Exter bemerkte mir gegenüber: »Ohne diese Einrichtung wäre mit den starken Preismaschinen nicht ein Zug ohne Anstand von Payerbach nach Eichberg gekommen; ich lasse deshalb, wie ich nach Hause komme, alle bayerischen Wagen sofort damit einrichten.« —

Diese fachmännische Anerkennung nebst des mir zugekommenen, mit 300 Gulden beschwerten Belobungschreibens meines Ministeriums waren der einzige Lohn, welchen ich für die durchgehende Zugvorrichtung erhielt.« —

Unabhängig vom Auslande erfand er auch 1843 die heute allgemein übliche Schraubenverkuppelung mit rechtem und linkem Gewinde an der Spindel.

Die erste Ausführung dieser Schraubenkuppelung erfolgte in Österreich an Eisenbahnwagen, die im Jahre 1843 in der Wagenbauanstalt von H. D. Schmidt in Simmering gebaut wurden*).

Fischer von Röslerstamm wurde von seinem Amtsvorstande im Jahre 1850 beauftragt, bei den Semmeringpreisfahrten mit den vier Preislokomotiven mitzuwirken. — Er schreibt darüber in seinem Tagebuche unter anderem folgendes:

»Ich hatte meine Probefahrten betreffs des Überganges von der Holz- zur Kohlen-Feuerung noch nicht vollendet, als ich unter gleichzeitiger Ernennung zum definitiven Ober-Ingenieur die Weisung erhielt, mit zwei Maschinenführern und den zugehörigen sechs Feuerleuten auf den Semmering zu gehen und mich mit den Preisfahrten insofern zu beschäftigen, als ich für den Betrieb der Preislokomotiven, für die hierzu nötigen Materialien, das nötige Personal u. s. w. zu sorgen hatte. — Weiter wurde ich beauftragt, die sich mir während der Preisfahrten, sowie bei den Vorproben ergebenden Beobachtungen und Wahrnehmungen zu sammeln, hierzu nach Ablauf der Preisfahrten weitere Winterfahrten vorzunehmen und die notwendigen Daten zusammenzustellen, um Material für die seinerzeitigen Entwürfe der auf Grund der Preisfahrten zu erbauenden Lokomotiven zu bekommen. Die hierbei gesammelten Notizen aus der schönsten Zeit meines Eisenbahnlebens, welche von mir besonders behandelt, eine eigene Sammlung bildeten, gingen mir leider während des Brandes des Salzburger Bahnhofes als unersetzlich verloren. Dieses Halbjahr, welches ich auf dem Semmering verbrachte, war die schönste Zeit meines Lebens und Schaffens für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

»Eines Tages in Payerbach mit dem Matador der ganzen Semmeringfrage (Ghega) zusammenkommend, ersuchte er mich in alter Bekanntschaft um Angabe eines Probezuggewichtes zur Vornahme einer Vorprobe für den nächsten Tag. Die mir während der ganzen Preis- und Winter-Fahrten zur Verfügung stehende Lokomotive »Save« wog 600 Wiener Zentner, hatte zwei Triebachsen, ein zweiachsiges Vordergestell und einen zweiachsigen Tender.

»Ich riet Ghega, ihr 1000 Zentner anzuhängen. Die

*) Der erste Nachweis über die Schraubenkuppelung, die noch viele Jahre nach ihrem Auftreten „Patentkuppelung" genannt wurde, dürfte die Beschreibung dieser Kuppelung sein, die sich in „Poloneeau et Perdonnet, Portefeuille 1843" findet.



»Save« hatte links und rechts vom Kessel eine mit Geländer versehene Laufbrücke. Rechts von dem Führer stand Ghega, links stand meine Wenigkeit. Ghega teilte mir vor Antritt der Fahrt mit, dafs sowohl der Minister, als hervorragende Eisenbahntechniker dem Gelingen der Semmeringübersetzung mit Adhäsion kein Vertrauen schenken; er sei daher über meinen Mut, der »Save« 1000 Zentner anhängen zu wollen, sehr erfreut. Das Wetter war das beste, was man sich für eine Probe wünschen konnte. Die »Save« ging festen Schrittes über die Steigung von 1 : 40 (25 $^0/_{00}$), ohne dafs ein einzigesmal Sand gegeben werden mufste.

»Die Triebräder versuchten einigemale auf Momente zu gleiten, doch brachte dies die »Save« nicht aus ihrem gleichförmigen Schritte, welchen sie bis ans Ende der Probestrecke beibehielt. — Ghega war überglücklich; lange schüttelte er mir die Hand und rief laut: »Ich schreibe sofort an den Minister. — Gott sei Dank, es ist gelungen!« Dies war der schönste Augenblick in meinem Eisenbahnleben. —

»An einem andern, gleichfalls schönen Herbstmorgen rekognoszierte ich mit der »Save«, noch bevor die Preisrichter kamen, die Probestrecke. Ich liefs drei leere Wagen anhängen, überzeugte mich, ob Sandstreuer und alles in Ordnung ist und fuhr sodann den Berg hinauf. Zu meiner Überraschung fand ich die Schienen mit einem Frostpelz überzogen, so wie der Frost im Winter die Äste der Bäume und Sträucher überzieht. Kaum gelangten wir auf die erste Steigung von 1 : 60 (16,7 $^0/_{00}$), mufsten wir den ersten leeren Wagen abhängen, dann den zweiten und dritten trotz »Sand geben« und aller Hülfen, und als wir auf das »Vierzigstel« (25 $^0/_{00}$) gelangten, konnte auch die »Save« allein nicht mehr weiter, dieselbe Maschine, welche bei der vorerwähnten Probefahrt mit Ghega bei klarem Wetter und trockenen Schienen auf der gleichen Strecke ruhig die 1000 Zentner gezogen hatte. —

»Ich eilte zurück zur Konferenz des Preisrichterkollegiums, welches unter dem Vorsitze Ghegas versammelt war und berichtete meine soeben gemachte Wahrnehmung, indem ich noch hinzufügte: »Solange der Nebel die Schienen mit Reif überzieht, ist es heute mit den Preisfahrten aus«.

Einzelne der Preisrichter, sehr hohe Herren, waren über diese meine eigenmächtige — ich glaube, sie nannten sie vorlaute Bemerkung — ungehalten, jedoch Ghega stand von seinem Platze auf, ging zweimal um den Konferenztisch, drehte sich den Bart, wie er es in erregten Momenten zur Gewohnheit hatte und sagte dann: »Die Adhäsion wechselt zwischen 1/5 und 1/20; Fischer wird recht haben« *).

»Als wir gleich darauf zur Preisfahrt schritten, hatte sich inzwischen der Nebelreif an den von der Sonne beschienenen Stellen von den Schienen entfernt, nur wo Schatten war, war er noch geblieben. Wir fuhren mit der »Bavaria«, welche 14 Triebräder mit Kettenkuppelung hatte; sie erhielt später den I. Preis. Kaum kamen wir auf die vom Nebel genäfsten Schienen, so glitten sämtliche Triebräder. Die »Bavaria« kam mit dem ihr angehängten Zuge aufser Gang und die Preisrichter riefen ihr: »Fahrt verlustig!« 40 Minuten später, nachdem die Schienen durch die Sonne trocken geworden waren, wurde die Fahrt wiederholt, und sie gelang zur Überraschung der Preisrichter vorzüglich.«

Die Ergebnisse dieser Preisfahrten führten zum Bau der Engerth-Lokomotive, an deren Entwurfe Fischer von Röslerstamm den lebhaftesten Anteil genommen hatte. Die Ausführung der Zahnradkuppelung zwischen Lokomotive und Tendergestell war Ursache heftiger Meinungsverschiedenheiten zwischen Engerth und ihm, welche eine Quelle von Verbitterungen durch dessen ganzes weiteres Leben bildeten. Trotzdem war Fischer von Röslerstamm auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens unentwegt und sehr erspriefslich weiter tätig. Seine Proben und die Nachweisung, dafs keine Gefügeveränderung des Eisens eintritt, wenn es innerhalb der Elastizitätsgrenze beansprucht wird, ermöglichte es während des Feldzuges 1859 der inzwischen an eine französische Gesellschaft übergegangenen Südbahn, die nötige Anzahl Güterwagen zur Beförderung von Truppen im Betriebe zu belassen. Die von französischen Direktoren geleitete Bahn sollte laut Direktionsvorschrift im Jahre 1858 plötzlich viele Tausende von Wagenachsen wegen angeblicher Gefügeänderung auswechseln und es standen bereits mehrere hundert Güterwagen mit ausgebundenen Räderpaaren auf den Nebengeleisen der Bahnhöfe. Die Ersatzachsen waren nicht so rasch erhältlich, wie es der bevorstehende Krieg erfordert hätte. Sowohl der Generaldirektor als der Maschinendirektor bestanden darauf, die Achsen wegen der eingetretenen Gefügeveränderung auszuwechseln. In dieser Zeit erbrachte Fischer von Röslerstamm entgegen dem Willen der Direktoren vor einem Ausschufs von Regierungsvertretern den Nachweis, dafs die vorgekommenen Achsbrüche nicht eine Folge der Gefügeänderung, sondern scharf ausgelaufener Hohlkehle seien. Viele Hunderte von Achsen wurden daraufhin ohne jede Nacharbeit unverändert in die Wagen wieder eingesetzt, während bei allen Achsen, bei welchen scharfe Hohlkehlen vorgefunden wurden, der Fehler

*) Wie zutreffend der Ausspruch Ghegas war, findet man, wenn die Ergebnisse der Probefahrten mit der Lokomotive „Save“ einer Nachrechnung unterzogen werden.

Die Hauptmafse und Gewichte der Lokomotive „Save“ waren nach den von der Südbahn eingeholten Angaben folgende:

| | |
|---|---|
| Gewicht, ausgerüstet G | 20,6 t |
| Reibungsgewicht $G_1$ | 15,0 „ |
| Gewicht des Tenders, ausgerüstet | 14,0 „ |
| Zylinderdurchmesser d | 356 mm |
| Kolbenhub h | 527 „ |
| Triebraddurchmesser D | 1106 „ |
| Dampfdruck p | 5,7 at |
| Anzahl der gekuppelten Achsen | 2 |

Die Lokomotive „Save“ hatte ein vierräderiges amerikanisches Drehgestell.

Unter Annahme eines Widerstandes

| | |
|---|---|
| des Drehgestelles von | 6 kg/t |
| des Tenders von | 5 „ |
| der Wagen von | 4 „ |

berechnet sich die Reibungsziffer auf der Steigung . . . 25 $^0/_{00}$ bei der Fahrt mit 1000 Wiener Zentner = 56 t angehängter Last zu . . . 1/5,8 t

und bei der Fahrt mit der leeren Lokomotive zu . . . . 1/15 „

und da auch diese zuletzt nicht mehr gelang, war die Reibungsziffer unter 1/15 t.

Bei der Fahrt mit 56 t angehängter Last wurde übrigens auch die Zugkraft der Lokomotive noch nicht voll ausgenutzt.

durch eine geringe Nacharbeit behoben und die Wiederverwendung ermöglicht wurde.

Dieses eigenmächtige Vorgehen wirkte so ungünstig auf die Stellung Fischers von Röslerstamm ein, dafs er zur Kärntnerbahn versetzt wurde.

Unter den vielen Neuerungen und Verbesserungen, die die Eisenbahnen ihm zu danken haben, soll nur auf die wichtigeren hingewiesen werden.

Sein Sicherheitsventil, Graz 1856, ein Glockenventil, kann als Vorläufer des heutigen Popp-Ventiles angesehen werden.

Das Hülfsgebläse zur raschern Dampferzeugung brachte er an den seiner Aufsicht unterstellten Lokomotiven aus eigener Anregung bereits im Jahre 1846 in Prag und später 1852 in Neuhäusel an, ohne dafs andere Lokomotiven bisher damit ausgerüstet waren.

Im Jahre 1873 wurde Fischer von Röslerstamm ein österreichisch-ungarisches Privilegium auf die Erfindung einer Vorrichtung zur Schmierung der »Lokomotivradbandagen« erteilt, die zuerst bei der österreichischen Kaiserin Elisabeth-Westbahn und dann nach und nach bei den meisten österreichischen Bahnen eingeführt wurde.

In einem diesbezüglichen Berichte der bayerischen Staatsbahnen aus dem Jahre 1877 wird gesagt:

»Das sogenannte Scharflaufen der Spurkränze der Lokomotivvorderräder erhöht nicht unwesentlich die Unterhaltungskosten der Lokomotive, und werden deshalb schon seit Dezennien Mittel versucht, demselben entgegen zu wirken. Wir verweisen hier nur auf die häufig zur Anwendung gebrachte stärkere Konizität der Vorderradbandage, die aber andere Nachteile im Gefolge hat.

»In neuerer Zeit hat man nun zu dem einfachen Mittel der Schmierung der Spurkränze an der Stelle, wo die stärkste Abnutzung stattfindet, gegriffen, und haben die königlich bayerischen Staatsbahnen in dieser Beziehung gröfsere Versuche nach einer von dem Ober-Inspektor der Kaiserin Elisabeth-Bahn, Herrn Fischer von Röslerstamm, angegebenen Methode angestrebt. Die Schmierung geschah zuerst mittels fester Fettafeln, die in Hülsen eingelegt und geführt waren, welche an den Federn der betreffenden Räder angebracht wurden. Die Hülsen sind verstellbar, sodafs die einzelnen Tafeln genau auf die Reibungsflächen des Spurkranzes gerichtet werden können.

»Die Versuche wurden an Eilzugsmaschinen und Güterzugsmaschinen ausgeführt. Es wurden immer solche Maschinen gleicher Konstruktion miteinander verglichen, die mit Bandagen der gleichen Bezugsquelle ausgerüstet waren und den gleichen Streckendienst auszuführen hatten. Es ergab sich eine beträchtliche Abminderung der Abnutzung gefetteter Spurkränze gegenüber den nicht gefetteten, sodafs gegen dieselbe die Kosten der Schmierung kaum in Betracht kommen.

»Bei den Maschinen mit gefetteten Spurkränzen verschwindet aufserdem auch das unangenehme Reibungsgeräusch zwischen Schiene und Spurkranz beim Befahren von scharfen Kurven und findet sonach ein leichteres Durchlaufen der Kurven, sowie eine geringere Abnutzung der Schienenköpfe am äufsern Schienenstrange statt.«

Im Schlufssatze dieses Berichtes wird bemerkt:

»Bei der Annahme, dafs eine Maschine im Jahre 40000 Kilometer durchläuft, kostet das Schmieren der Spurkränze 12 bis 20 Mark, ein Betrag, der gegenüber den erzielten Vorteilen nahezu verschwindet.«

In den Jahren 1874 bis 1876 richtete Fischer von Röslerstamm die Sandstreuvorrichtungen an den Gebirgslokomotiven der Strecke Salzburg-Wörgl derart ein, dafs durch entsprechend geformte Sandaustrittöffnungen ein sparsames und wirksames Sandstreuen möglich wurde. Diese birnförmige Sandaustrittöffnung ist heute nahezu an allen österreichischen Lokomotiven, auch an jenen, welche überdies noch Dampf-Sandstreuvorrichtung aufweisen, in Anwendung.

Die Sandvorbereitungseinrichtungen nach Bauart Fischer von Röselstamm in den Heizhäusern sind heute noch mustergültig.

Wohl wenige Eisenbahningenieure werden sich durch so lange Zeit so eingehend mit der Einführung und Erprobung der Kohlenfeuerung für Lokomotiven befafst und hierbei so viele Versuche mit verschiedenartigen Schornsteinformen und auf die Feuerung sich beziehenden Einrichtungen durchgeführt haben, als Fischer von Röslerstamm.

Bereits im Jahre 1849/50, also zur Zeit, wo man in Österreich von der Holzfeuerung auf die Kohlenfeuerung der Lokomotiven überging, befafste er sich im Auftrage des Ministers von Bruck mehr als ein Jahr eingehendst mit Vergleichsversuchen zwischen Kohlen- und Holz-Feuerung, und zwar handelte es sich damals um die Einführung der Hrastnigger Kohle statt Holz.

Er stand damals mit Professor Meifsner in Verbindung und versuchte viele von dessen Einrichtungen zur Rauchverbrennung. Wie er bemerkte, kam er bei all diesen Versuchen, wie auch später mit jenen der Nepilly-Feuerung, immer wieder darauf zurück, dafs rotes, dunkles Feuer starke Hitze, weifses Feuer mehr Leuchtflamme gibt; er sagte scherzend, wo kein Rauch, da kein Dampf.

Die vielen verschiedenartigen Kohlengattungen, Lignite, Schwarzkohlen, fette und magere Kohlen, backende und schlackende Kohlen, regten in ihm immer wieder an, durch verschiedene Roste mit weiterer oder engerer Rostabstellung, verschiedene Höhenstellung und verschiedene Weiten der Standrohre oder Anwendung der verschiedenartigsten Funkenfänger, die bestmögliche Wirkung der zu verwendenden Kohlengattung zu erzielen. Er war ein Gegner der Anwendung der verlängerten Rauchkammer bei Braunkohlenfeuerung, ein Gegner der Mantelrauchfänge und ein Gegner der Plattenroste, weil diese für jede Kohlengattung nach seiner Ansicht vollkommen verschiedene Bemessung erfordern.

Sehr bedauerlich ist es, dafs seine umfangreichen Aufzeichnungen über seine vielen Versuche beim Brande des Salzburger Bahnhofes ein Raub der Flammen geworden sind und dadurch der Technik verloren gingen.

In den Jahren 1875 bis 1891 diente Fischer von Röslerstamm bei der Kaiserin Elisabeth-Westbahn und nach deren Verstaatlichung bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen, wo er als Ober-Ingenieur und später als Inspektor im

Zugförderungswesen hauptsächlich auf den Gebirgsbahnstrecken tätig war, da besonders dort seine reichen Erfahrungen im Bergbahnbetriebe verwertet werden konnten.

Sowohl seine Vorstände als auch seine Fachgenossen erkannten ihn als hervorragenden Fachmann im Eisenbahn-Maschinen- und Zugförderungs-Wesen an. Er ging unter Hintansetzung der eigenen Vorteile und seiner Gesundheit vollkommen in seinem Berufe auf. Fast alle dienstlichen Fahrten machte er auf der Lokomotive, unbekümmert um Wind und Wetter, ohne Rücksicht auf sein Alter. Er zählte schon 68 Jahre, als er ohne Unterbrechung eine Probefahrt von Wien nach Pontebba von rund 600 km auf der Lokomotive aushielt.

Keine der vielen Verbesserungen, die ihm zu danken sind, brachte ihm nennenswerten Vorteil. Als Erfinder, der von der Richtigkeit seiner Vorschläge überzeugt war, und der auf Grund seiner reichen Erfahrungen nur Brauchbares anbot, verfolgte er sein Ziel, die Einführung zum Besten des Dienstes, oft mit solcher Schärfe und Rauheit gegenüber den Vorgesetzten, dafs sich sein Lebenslauf als eine Reihe herber Schicksalschläge, bitterer Enttäuschungen und steter Kämpfe darstellt.

Es war ihm nicht vergönnt, seine geistigen Arbeiten so zu verwerten, dafs ihm ein sorgenfreier Lebensabend gesichert war; bis zu seinem 72. Jahre mufste er seines Unterhaltes wegen dienen. Nach seinem 1891 erfolgten Übergange in den Ruhestand lebte er mit seinem Enkel und seinen zwei Urenkeln zurückgezogen, schlicht und einfach, in Brunn am Gebirge.

Franz von Fischer hatte von seinem Vater die Liebe zur Natur geerbt. Insbesondere waren es die Schmetterlinge, deren Beobachtung, Fang und Aufzucht er die meiste freie Zeit widmete. Hierbei unterstützten sich gegenseitig sein Vater und sein Bruder in den Arbeiten, um den Nachweis zu liefern, dafs viele von Zunftgelehrten als besondere Gattung beschriebene Schmetterlinge nur auf Kreuzung zurückzuführende Spielarten seien.

Eingehende Beachtung widmete er auch den Giftschlangen, dabei sich und seine Umgebung oft grofsen Gefahren aussetzend. Selbst ein eifriger Fänger von Kreuzottern und Vipern, erhielt er grofse Mengen dieser Tiere von Bahnmeistern und Streckenarbeitern. Auch hier begnügte er sich nicht mit der Autorität der Gelehrten. Durch Zucht und Beobachtung stellte er fest, dafs manche als besondere Abart angesehene Giftotter nur das Ergebnis einer Kreuzung sei, und dafs in der Weiterzucht wieder die ursprüngliche Art erscheine.

Nach Übertritt in den dauernden Ruhestand beschäftigte er sich wohl noch mit seinem ehemaligen Berufe; insbesondere verwandte er viel Zeit auf eine entsprechende Verstärkung der Stofsvorrichtungen an den Eisenbahnfahrzeugen.

Ins Greisenalter eintretend, erlahmte seine Vorliebe für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Nur die Natur regte ihn noch an. Er kehrte zurück zur Erde, durch das Reich der Schmetterlinge und das Reich der Blumen, die er schwärmerisch liebte. Möge die Erde ihm leicht sein!

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Deutsches Museum.

Die Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen liefs eine Nachbildung ihrer ältesten Crampton-Schnellzug-Lokomotive aus dem Jahre 1854 durch Herrn Baurat Courtin dem Vorstande des Deutschen Museums im Beisein des Referenten für die Gruppe »Verkehrswesen«, des Herrn Ministerialrates E. von Weifs feierlich überreichen.

Das teilweise aufgeschnittene Modell zeigt, in wie meisterhafter Ausführung jene Lokomotiven bereits alle die Einrichtungen besafsen, die bei den heutigen, hoch entwickelten Schnellzuglokomotiven angewendet werden, und liefert einen Beweis dafür, wie anregend die Vorführung solcher geschichtlicher Werke wirkt.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Neuer Bahnhof der Harriman-Bahnen in Salt-lake-city.

(Railroad Gazette 1907, Juli, Band XLIII, S. 33. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel XI.

In Salt-lake-city, Utah, wird von der Oregon-Short-Bahn ein neues Empfangsgebäude für die gemeinschaftliche Benutzung der sich hier vereinigenden Harriman-Bahnen gebaut. Aufserdem sind die Gleisanlagen und Bahnhofs-Einrichtungen der Harriman-Bahnen in Salt-lake-city umgebaut und ausgedehnt. Mehr Gleise und gröfsere Einrichtungen waren erforderlich wegen der grofsen Zunahme des Güter- und Personen-Verkehres und zum Teil auch wegen des Baues der San-Pedro-Los Angeles-Salt-lake-Bahn, welche die Gleisanlagen und Bahnhofs-Einrichtungen der Oregon-Short-Bahn in Salt-lake-city benutzt.

Die vereinigten Bahnhöfe enthalten im ganzen 75,3 km Gleis für 4100 Güterwagen und 455 Personenwagen. Die Länge der Bahnhöfe beträgt im ganzen 4,8 km und die bedeckte Fläche 54,34 ha.

Das Empfangsgebäude liegt in der Mitte der West-3. Strafse in der Achse der South-temple-Strafse. Es ist im ganzen 206,35 m lang und 21,34 m breit, der Mittelteil ist bis zur Oberkante des Dachfirstes 30,48 m hoch. Die fünf in eine geräumige Eingangshalle führenden Eingänge (Abb. 2, Taf. XI) liegen in der Mitte der Vorderseite und sind durch ein von eisernen Streben und schweren Ketten gehaltenes Vordach geschützt.

Die Eingangshalle führt in die allgemeine Wartehalle von 16,76 m Breite und 41,15 m Länge, mit einer von der Kämpferlinie ab zwei Stock hohen, 18,29 m über dem Fufsboden liegenden gewölbten Decke. Die Wände haben Pfeiler zur Aufnahme der Rippen dieser Decke. Das Mittelfeld der Decke ist auf ungefähr zwei Drittel der Hallenlänge mit einem grofsen Oberlichte mit runden, aus Kunstglas hergestellten Enden ausgefüllt. Links oder südlich von der allgemeinen Wartehalle, nur durch einen Tisch und eine Schranke von ihr getrennt

befinden sich die Eisenbahn- und Pullman-Fahrkartenausgabe und die Fernschreiber und Fernsprecher; am Nordende der Halle befinden sich der Zeitungstand, die Handgepäckablage und die Auskunftstelle.

Von den beiden Ausbuchtungen oder Türmen an den Seiten des Mittelfeldes dient der rechte als Wartezimmer für Frauen, der linke als Rauchzimmer. Mit dem Wartezimmer für Frauen ist ein grosses Nebenzimmer verbunden, und aufserdem enthält dieser nördliche zweistöckige Flügel das Krankenzimmer, je ein Zimmer für den Bahnhofsvorsteher, den Pförtner und die Krankenpflegerin, ein Zweigpostamt, Bartscherstube, Aborte und je einen Raum für den Zugdienst und die Zugkasten. Im südlichen zweistöckigen Flügel befindet sich der Zigarrenstand, das Wartezimmer und der Erfrischungsraum für Einwanderer und Aborte. Die mit den Zügen Angekommenen betreten nicht die Hauptwartehalle, sondern gehen durch breite Ausgänge an den Enden der zweistöckigen Flügel unmittelbar nach der Strafse oder den Wagenständen.

Die Gepäckabfertigung nimmt den äufsersten südlichen Flügel ein. Sie hat ein Kellergeschofs unter und ein niedriges Zwischengeschofs über dem Erdgeschosse für die Lagerung des nicht sogleich abgeholten Gepäckes. Sie wird durch einen unmittelbar von der allgemeinen Wartehalle ausgehenden Mittelgang erreicht. Die drei Geschosse sind durch einen Aufzug verbunden. Vom Kellergeschosse aus läuft ein Tunnel unter allen Gleisen hindurch, mit Prefswasser-Aufzügen zwischen je zwei Gleisen. In diesem äufsersten südlichen Flügel befinden sich ferner je ein Raum für die Pullman-Gesellschaft, die Zeitungsgesellschaft, den Schirrmeister, für die Zugmannschaften, die Führer und Aborte. Im äufsersten nördlichen Flügel befinden sich ein grofser Erfrischungsraum, ein grofses Speisezimmer, die Küche nebst Zubehör und Bestätterungsräume.

Das zweite Geschofs wird durch zwei Treppen und zwei Aufzüge erreicht. Je eine Treppe und ein Aufzug sind am südlichen Ende der allgemeinen Wartehalle und an einem Strafseneingange im nördlichen Flügel angeordnet. In diesem Stockwerke befinden sich die Diensträume der verschiedenen den Bahnhof benutzenden Bahnen. Sie sind an beiden Seiten eines breiten Ganges angeordnet. Abgesehen von der mit Fenstern aus Kunstglas versehenen Bahnseite der allgemeinen Wartehalle ist diese von einem Beobachtungsgange umgeben, der an der Vorderseite des Gebäudes mit gewölbten Öffnungen versehen ist.

An der Bahnseite des Gebäudes befindet sich eine ein Stock hohe, 9,14 m breite und 118,87 m lange Bahnsteigvorhalle. Sie ist an der Bahnseite oberhalb der Höhe von 1,83 m offen, kann aber im Winter durch Ziehfenster geschlossen werden. Quer über die Gleise erstreckt sich eine 12,19 m breite, offene Halle mit offen vergitterten Säulen. Zwischen je zwei Gleisen erstrecken sich von der mittlern Bahnhofshalle aus nach beiden Seiten auf je 134,11 m Regenschirm-Dächer von 4,88 m Breite und 3,20 m Höhe.

Die Heizanlage und andere Maschinenvorrichtungen sind in einem Raume des Kellergeschosses angeordnet.

Das Gebäude ist ganz feuersicher. Die Aufsenwände bestehen aus Backstein, die inneren Säulen, Deckenträger und Decken aus Eisenbeton, die Dachbinder aus Eisen, ebenso die ganze Bahnsteigvorhalle und die Bahnhofshalle, deren Dächer mit Asbest eingedeckt sind. Die Kosten des Gebäudes belaufen sich auf ungefähr 9 Millionen Mark. Die Quelle enthält eingehende Mitteilungen über die Ausstattung. B—s.

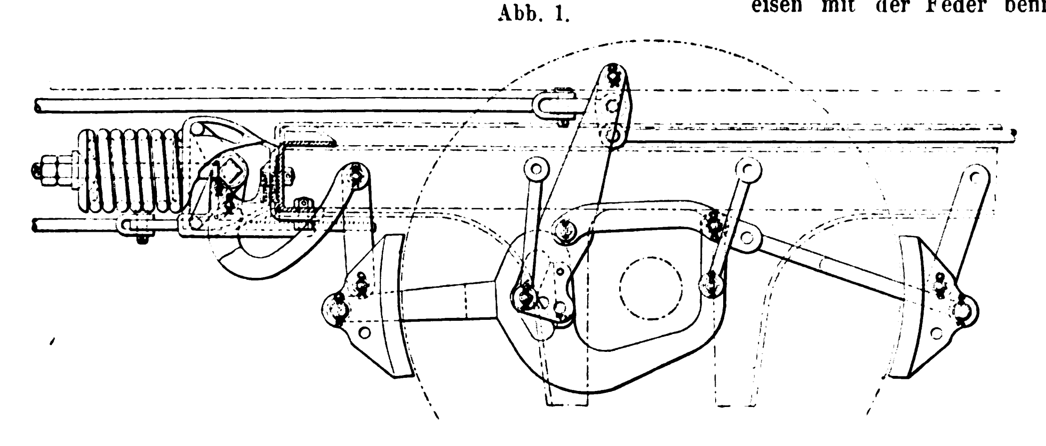
## Maschinen und Wagen.

### Die Maximus-Bremse.

(Railroad Gazette 1907, August, Band XLIII, S. 120. Mit Abb.)

Durch eine sinnreiche Vorrichtung an der Bremse eines Wagens wird selbsttätig auf den Bremsschuh ein Druck ausgeübt, der im umgekehrten Verhältnisse zu der mit der Geschwindigkeit abnehmenden Reibungszahl steht und so während des ganzen Anhaltens eine gleichförmige Bremswirkung gibt. Die Vorrichtung ist sowohl für Luftsauge- und Westinghouse-Bremsen entworfen. Textabbildung 1 zeigt die Anordnung der Vorrichtung an dem einen Ende eines zweiachsigen Radgestelles. Der rechte Bremsschuh ist in der gewöhnlichen Weise durch ein steifes Hängeeisen aufgehängt. Der linke Schuh dagegen ist durch ein Gelenkglied an einem Glockeneisen aufgehängt, das mit einer an der Aufsenseite der Endschwelle des Radgestelles liegenden quadratischen Welle fest verbunden ist. Ebenfalls fest mit dieser Welle verbunden sind zwei kurze Hebel, die an ihren Enden in kreisförmigen Führungen in dem mit der Endschwelle verbolzten Gufsstücke bewegliche Zapfen tragen. Dieses Gufsstück bildet einen Sitz für die Schraubenfeder, deren Stiel ebenfalls an der quadratischen Welle befestigt ist. Die Spannung dieser Feder kann durch die Doppelmutter am äufsern Ende des Stieles berichtigt werden. Das Glockeneisen mit der Feder befindet sich an beiden Enden der Endschwelle des Radgestelles gerade gegenüber der Lauffläche des Rades. In der Mittellinie des Wagens befindet sich eine gezahnte Gleitstange, die in eine drehbar befestigte, gezahnte, in der Grundstellung durch den Druck der quadratischen Welle gegen den senkrechten Schenkel ausgerückte Sperrklinke eingreift. Die Kraft wird vom Bremszylinder durch eine Zugstange auf den Radgestellhebel übertragen, der durch das un-

Abb. 1.



mittelbar links von der Achse befestigte Hängeeisen gehalten wird. Dieser Radgestellhebel trägt eine Rolle, die sich in einer V-förmigen Daumenführung in dem am linken Bremsschuhe befestigten, unter der Achse hindurchgehenden Verbindungsjoche bewegt. Der rechte Bremsschuh ist mit dem Radgestellhebel durch ein kurzes, über die Achse hinweggehendes Gelenkglied verbunden. Wenn die Bremsen angezogen werden, wird der Radgestellhebel auf die gewöhnliche Weise durch die Zugstange nach links gezogen und zieht die beiden Bremsschuhe fest gegen die Laufflache des Rades. Sobald die Reibung so grofs ist, dafs der linke am Glockeneisen hängende Bremsschuh anhaftet und sich abwärts zu bewegen beginnt, bewegt sich die quadratische Welle gegen den Federdruck nach rechts, indem sie sich um das Ende des abwärts gerichteten kurzen Hebelarmes dreht. Die winkelrecht zum Halbmesser gerichtete Anfangs-Bremswirkung am Bremsschuhe wird so eine unveränderliche, von der Spannung der Feder abhängige Gröfse. Bei grossen Geschwindigkeiten, wenn die Reibungszahl niedrig ist, ist der durch den Radgestellhebel ausgeübte Druck entsprechend hoch. In dem Augenblicke, wo der Bremsschuh anfängt zu schleifen und die quadratische Welle gegen den Federdruck nach rechts zu bewegen, wird die gezahnte Sperrklinke frei und greift in die gezahnte Gleitstange ein. Diese Gleitstange ist durch eine Stange mit dem Zylinderhebel verbunden, und wenn die Sperrklinke in sie eingreift, ist jede weitere Bewegung des Zylinderhebels und daher jede weitere durch den Radgestellhebel bewirkte Druckvergröfserung am Bremsschuhe gehemmt. Beim Bremsen bei hoher Geschwindigkeit werden die Bremsen so lange mit der gröfsten Kraft angezogen, bis der winkelrecht zum Halbmesser gerichtete Zug am Bremsschuhe die Sperrklinke freigibt und jede weitere Zunahme der Bremskraft verhindert. Wenn die Geschwindigkeit gemäfs der Wirkung der Bremsen sinkt, nimmt die Reibungszahl zu. Der linke Bremsschuh strebt dann mehr und mehr abwärts zu schleifen. Wenn er sich abwärts bewegt, geht die Rolle am Radgestellhebel in der Führung des Verbindungsjoches nach oben und löst dadurch die Winkelverbindung zwischen den beiden Bremsschuhen, wodurch sie den auf die Schuhe ausgeübten Druck selbsttätig mindert, ohne den Zug am obern Ende des Radgestellhebels zu verändern.

Wenn sich der Wagen in der entgegengesetzten Richtung bewegt, so erfolgt die Bewegung der Vorrichtung in entgegengesetzter Richtung. Der linke Bremsschuh bewegt sich nach oben statt nach unten, und das Glockeneisen dreht sich um das Ende des obern kurzen Hebelarmes. Das Joch hebt sich statt zu sinken, und die Rolle am Radgestellhebel bewegt sich in der Daumenführung nach unten. Die Verschlufsvorrichtung ist nur an dem nach der Mitte des Wagens hin liegenden Ende des Radgestelles angeordnet. Die Bremsschuhe am andern Räderpaare des Radgestelles sind an festen Gelenkgliedern aufgehängt, aber durch eine gleiche Winkelverbindung miteinander verbunden.

B—s.

### Erfolgreiche Fahrt der Farmanschen Flugmaschine.

(Engineer 1908, Januar, S. 65. Mit Abb.).

Mit einem Anlaufe von 100 m erhob sich die von dem Engländer Farman gesteuerte Flugmaschine in die Luft, umfuhr ein 500 m entferntes Ziel in flachem Bogen und landete fast genau auf dem Punkte, von dem sie aufgestiegen war. Sie ist von Gebrüder Voisin gebaut und besteht aus zwei »Kasten-Drachen«, die hintereinander liegen. Die Gleitflächen beider sind aus gefirnifstem Leinen, das Gerippe und die Verbindungsteile aus Eschenholz, die Triebkraft liefert eine Antoinette-Triebmaschine mit 8 Zylindern von 50 P. S., die auf dem vorderen Teile hinter dem Führersitze angebracht ist. Die Schraube hat zwei Flügel und verleiht dem Ganzen eine Geschwindigkeit von 60 km/St. Für den erforderlichen Anlauf ist eine Stützung durch vier Räder vorgesehen. Für die Fahrt von im Ganzen etwas über 1 km Länge wurden 88 Sekunden gebraucht, worin aber der Anlauf und die sehr leicht und stofslos verlaufende Landung enthalten sind.

F--r.

### Einstellbares Lokomotiv-Achslager Bauart Zara.

(Ingegneria Ferroviaria, Dez. 1907, Nr. 24, S. 400. Mit Abb.).

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Taf. XI.

Unter den Verbesserungen an neueren Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen ist eine Achsbuchse mit beweglichen Führungseinlagen nach Zara bemerkenswert und in der Quelle ausführlich durch Zeichnungen dargestellt. Wie Abb. 3, Taf. XI zeigt, kann die genau rechtwinklige Stellung des Rahmens zur Achse beim Durchfahren von Krümmungen verloren gehen, ohne dafs die Seitenführungen und Oberlagerschalen einseitig beansprucht werden. Die bei festen Führungen auftretenden Kräfte sind in solchem Falle beträchtlich und dürften Ursache der nicht selten vorkommenden Brüche in den Führungen älterer Lokomotiven mit besonders langem Rahmen sein.

A. Z.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

### K. k. Eisenbahnministerium.*)

K. k. österr. Staatsbahnen.

Verliehen: der Titel eines Oberinspektors an die Inspektoren J. Skoda, Betriebsleiterstellvertreter und Vorstand der Abteilung 3 der Betriebsleitung Czernowitz; K. Fischer, Vorstand der Abteilung 4 der Staatsbahndirektion Wien; der Titel eines Inspektors an die Bauoberkommissäre J. Hoffmann, Eisenbahnbaudirektion; L. Chorąży, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Wadowice; J. Ableidinger, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Melk; der Titel eines Bau- beziehungsweise Maschinenoberkommissärs an die Baukommissäre R. Zinkl, Nordbahndirektion (Materialbeschaffungs- und Übernahmeabteilung; J. Krejči, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 3); W. Philipp, Betriebsleitung Czernowitz (Bau, extra statum); S. Jelić Vorstand der Eisenbahnbausektion Knin (extra statum); an die Maschinenkommissäre K. Rosenzweig, Abteilungsleiter der Werkstättenleitung Pilsen; Th. Witkowski, Abteilungsleiter der Heizhausleitung Lemberg; O. Lechner, Abteilungs-

*) Österr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst, XIV. Jahrg., Heft 3, S. 49.

leiter der Lokomotivwerkstätte Floridsdorf; L. Pompan, Leiterstellvertreter der Heizungsleitung Mähr.-Ostrau-Oderfurt; J. Langer, Leiterstellvertreter der Heizhausleitung Prerau.

Ernannt: Zu Oberinspektoren die Titularoberinspektoren F. Sedmak, kaiserl. Rat, Eisenbahnbaudirektion; Bertele Otto von Grenadenberg, Eisenbahnministerium; J. Petzold, Vorstand der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Wien; F. Matzke, kaiserl. Rat, Vorstand der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Olmütz; M. Erb, Vorstand der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Villach; A. Appel, Vorstand der Abteilung 4 der Staatsbahndirektion Olmütz; H. Steininger, kaiserl. Rat, Inspektor, Vorstand der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Triest; zu Inspektoren: G. Bartdorff, Titularinspektor, Eisenbahnbaudirektion; die Bauoberkommissäre R. Jaussner, Eisenbahnministerium; M. Loebenstein, Staatsbahndirektion Krakau (Bau, extra statum); J. Brtek, Staatsbahndirektion Villach (Abteilung 3); W. Schramek, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); H. Jonasz, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); A. Hauser, Staatsbahndirektion Linz (Abteilung 3); O. Bartelemus, Staatsbahndirektion Villach (Abteilung 3); A. Makowský, Nordbahndirektion (Materialbeschaffungs- und Übernahmeabteilung); W. Hula, Staatsbahndirektion Prag (Bau, extra statum); St. Gürtler, Staatsbahndirektion Lemberg (Bau, extra statum); J. Fischer, Staatsbahndirektion Linz (Bau, extra statum); F. Żygulski, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Przemyśl I; die Maschinenoberkommissäre A. Sołtyński, Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 4); Th. v. Wrzosek, Staatsbahndirektion Krakau (Abteilung 4); Mises Emil Edler v., Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 4); H. Pisker, Staatsbahndirektion Linz (Abteilung 4); O. Dittes, Vorstand der Heizhausleitung Linz; N. Atlas, Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 4); M. Sperl, Vorstand der Heizhausleitung Knittelfeld; St. Zajączkowsky, Vorstand der Heizhausleitung Rzeszów; E. Feilendorf, Vorstand der Heizhausleitung Wien I; F. Schmidl, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter der Abteilung 5 der Staatsbahndirektion Wien; zu Bau- beziehungsweise Maschinenoberkommissären: O. Geiringer, Maschinenkommissär, Zentralwagendirigierungsamt; die Baukommissäre M. König, Nordbahndirektion (Abteilung III); A. Schlögel, Nordbahndirektion (Abteilung III); L. Salver, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Tarnopol I; W. Czuba, Nordbahndirektion (Abteilung III); E. Biedermann, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Mies; J. Bodynski, Eisenbahnbauleitung Lemberg (extra statum); G. Mayr, Staatsbahndirektion Triest (Abteilung 3); J. Zamberlin, Eisenbahnbauleitung Spalato (extra statum); Franz Ritter v. Neumann, Staatsbahndirektion Villach (Bau, extra statum); G. Bertig, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Jaroslau I; B. Zangen, Betriebsleitung Czernowitz, Abteilung 3; K. Dvořáček, Vorstandstellvertreter der Bahnhaltungssektion Taus; H. Pekel, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Sambor I; J. Slavik, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Tabor I; H. Filipek, Maschinenkommissär, Staatsbahn-Direktion Wien (Abteilung 3); die Baukommissäre L. Wojtech, Trassierungsabteilung Landeck (extra statum); F. Mörth, Eisenbahnbauleitung Krems (extra statum); J. Synek, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Budweis II; die Maschinenkommissäre S. Weifs, Vorstandstellvertreter der Heizhausleitung Wels; E. Fried, Abteilungsleiter der Heizhausleitung Wien I; S. Allerhand, Abteilungsleiter der Betriebswerkstätte Podgórze-Płaszów; W. Felsenstein, Abteilungsleiter der Werkstättenleitung Linz; F. Gresser, Vorstandstellvertreter der Heizhausleitung Hainfeld; J. Thumb, Vorstandstellvertreter der Heizhausleitung Jägerndorf; R. Romański, Abteilungsleiter der Werkstättenleitung Stanislau; J. Polák, Abteilungsleiter der Betriebswerkstätte Pilsen; die Baukommissäre B. Wewerka, Leiter der Telegraphenkontrolle des Betriebsinspektorates Mähr.-Ostrau-Oderfurt; St. Moryc, Vorstand der Betriebsleitungsexpositur Storożynetz; L. Müller, Nordbahndirektion (Abteilung VIII); zu Baubeziehungsweise Maschinenkommissären: R. Stricker, Maschinenadjunkt, Zentralwagendirigierungsamt; J. Milde, Bauadjunkt, Eisenbahnbaudirektion; F. Eichberg, Maschinenadjunkt, Eisenbahnbaudirektion; die Bauadjunkten R. Schneider, Streckenleitung Lundenburg; F. Beitl, Bahnerhaltungssektion Triest; H. Meyer, Bahnerhaltungssektion Tarvis; R. Kafka, Streckenleitung Schönbrunn; B. Kulinski, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Sucha; M. Frankenstein, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Krumau; L. Franić, provisorische Betriebsleitung Gravosa; R. Haninczak, Maschinenadjunkt, Bahnerhaltungssektion Lemberg I; die Bauadjunkten A. Puhony, Streckenleitung Wischau; J. Schimerka, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 3); K. Schnürer, Eisenbahnbauleitung Hartberg (extra statum); J. Louda, Vorstandsstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Mähr.-Schönberg; Th. Rogalski, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Rozwadów; A. Pick, Vorstandsstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Teplitz; A. Schrager, Bahnerhaltungssektion Stanislau I; E. Fuchs, Staatsbahndirektion Villach (Abteilung 3); F. Sarlay, Bahnerhaltungssektion Bischofshofen; F. Blitz, Bahnerhaltungssektion Pola; V. Rajca, Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Neu-Sandec II; K. Lorang, Eisenbahnbauleitung Spittal a. d. Drau (extra statum); J. Lüftschütz, Bahnerhaltungssektion Pisek II; A. Zwillinger, provisorische Betriebsleitung Triest, k. k. Staatsbahnen; F. Gödl, Eisenbahnbauleitung Schwarzach im Pongau (extra statum); E. Wiener, Staatsbahndirektion Triest (Abteilung 3); S. Schmelz, Staatsbahndirektion Innsbruck (Bau, extra statum); A. Stötter, Bahnerhaltungssektion Kitzbühel; J. Baar, Vorstandsstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Freudenthal; L. Prossy, Staatsbahndirektion Innsbruck (Bau, extra statum); F. Gärtner, Eisenbahnbauleitung Klagenfurt (extra statum); F. Guziakiewicz, Staatsbahndirektion Stanislau (Abteilung 3); die Maschinenadjunkten F. Jaschke, Heizhausleitung Friedek; W. Blau, Werkstätte Mähr.-Ostrau-Oderfurt; A. Scheuer, Heizhausleitung Prerau; Th. Loebl, Heizhausleitung Dzieditz; E. Kühnelt, Nordbahndirektion (Abteilung IV); M. Stein, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 4); H. Kosmac, Werkstättenleitung Knittelfeld; W. Merl, Heizhausleitung Wörgl; S. Dabrycz, Heizhausleitung Saybusch-Żywiec; J. Wolff, Bauadjunkt, Nordbahndirektion (Abteilung II); J. Goldenberg, Bauadjunkt, Vorstandstellvertreter der Betriebsleitungsexpositur Gurahumora; R. König, Maschinenadjunkt, Nordbahndirektion (Abteilung II); zu Bau- beziehungsweise Maschinenadjunkten die Bahnassistenten E. Dormann, Bahnerhaltungssektion Halic II; L. Bieberle, Bahnerhaltungssektion Villach; F. Pacovský, Bahnerhaltungssektion Budweis II; L. Schnabl, Bahnerhaltungssektion Selztal; R. Weck, Eisenbahnbauleitung Spittal a. d. Drau (extra statum); die Maschinenassistenten J. Halik, Werkstättenleitung Laun; H. Čermak, Werkstättenleitung Wien; L. Terdina, Heizhausleitung Laibach; G. Voříšek, Heizhausleitung Bodenbach; A. Rebeta, Werkstättenleitung Laun; Th. Würinger, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 4); F. Steinhäusl, Werkstättenleitung Pilsen; K.

Lanzer, Heizhausleitung Linz; H. Klaubert, Werkstättenleitung Salzburg; R. Schweitzer, Heizhausleitung St. Veit a. d. Glan; J. Hrdina, Werkstättenleitung Knittelfeld; K. Szeligowski, Heizhausleitung Czortków; L. Harasiewicz, provisorische Werkstättenleitung Stanislau.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Der Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten F. Rünnewolff wurde zum Zwecke des Eintrittes in den Dienst der Pfälzischen Eisenbahnen für die Zeit vom 1. Februar bis mit 31. Dezember 1908 beurlaubt.

Der Obermaschineninspektor bei der Werkstätteinspektion Aubing F. Eisenbeifs wurde wegen Krankheit und hierdurch bewirkter Dienstunfähigkeit auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand versetzt.

Befördert: der Direktionsrat L. Gleifsner in Nürnberg zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst; die Direktionsassessoren M. Ruidisch, Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Donauwörth, M. Schönberger, Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Mühldorf, L. Ammon, Vorstand der Maschineninspektion Ingolstadt, J. Barth, Vorstand der Maschineninspektion Regensburg und E. Leykauf, Vorstand der Maschineninspektion Lindau, zu Direktionsräten; der Eisenbahnassessor R. Reufs in München zum Direktionsassessor bei dem Tarifamt der Staatseisenbahnverwaltung in München; der Eisenbahnassessor H. Beckh in Nürnberg zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Eisenbahnassessor M. Maufser in München zum Direktionsassessor bei dem Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München; der behufs Dienstleistung bei den Pfälzischen Eisenbahnen beurlaubte Eisenbahnassessor M. Häfner unter Fortdauer seiner Beurlaubung zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Regensburg und der Vorstand der Betriebswerkstätte Regensburg, Eisenbahnassessor A. Gollwitzer zum Direktionsassessor an seinem seitherigen Dienstorte.

Versetzt in der bisherigen Diensteigenschaft: der Vorstand der Betriebsinspektion München II, Direktionsrat L. Klug zum Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München; der Direktionsassessor A. Hertel in Augsburg zur Eisenbahndirektion Regensburg und der Eisenbahnassessor L. Fischer in München zur Werkstätteinspektion Aubing.

Ernannt: die Regierungsbaumeister J. Schelbert in Würzburg, K. Horbelt in Nürnberg und H. Kull in München zu Eisenbahnassessoren bei den Direktionen Würzburg, Nürnberg beziehungsweise München.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Uter, Baurat beim Baubureau Leipzig, zur Betriebsdirektion Leipzig I.

Ernannt: Poppe, Regierungsbaumeister beim Baubureau Gera, zum Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung, unter Belassung als Vorstand des Baubureaus Gera.

K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn.

G. v. Thaly, Oberinspektor und Vorstand der Fachabteilung für Bau- und Bahnerhaltung bei der Generaldirektion in Budapest wurde auf Ansuchen in den Ruhestand versetzt und A. Fábry, Oberinspektor und Vorstandstellvertreter, bis auf weiteres mit der Leitung der obenerwähnten Fachabteilung betraut.

**Sonstige Personalnachrichten.**

Dem Zivilingenieur W. Schmidt in Cassel-Wilhelmshöhe wurde von der Technischen Hochschule in Karlsruhe die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

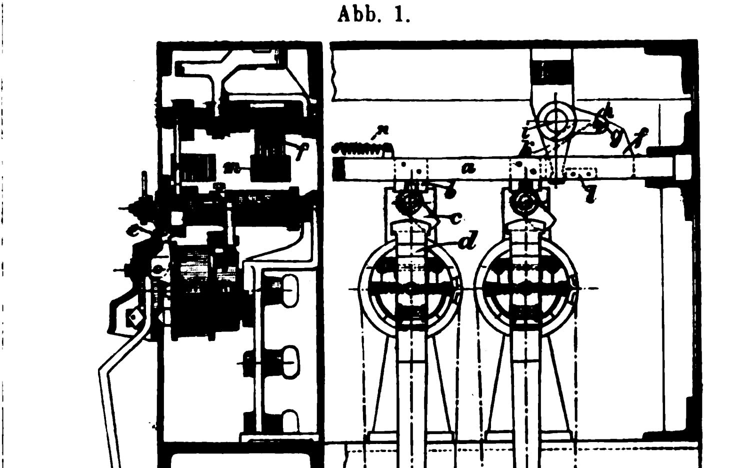
### Überwachungsvorrichtung für Kurbelwerke zum Bedienen von Weichen und Signalen.

(D. R. P. 187260. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin)

Kurbelwerke zum Bedienen von Weichen und Signalen sind in ihrer Abhängigkeit ebenso eingerichtet, wie Stellwerke mit einfachen Stellhebeln, jedoch hat man bisher in vielen Fällen auf die Bedingung verzichtet, dass die Weichenkurbeln auch eingeklinkt sein müssen, wenn eine Fahrstrafse freigegeben werden soll. Der Wärter braucht daher nicht besonders darauf zu achten, ob die Kurbeln eingeklinkt sind; er kann sogar absichtlich das Einklinken der Kurbeln unterlassen, wenn etwa die Sperre für Drahtbruch oder Aufschneiden bei schwerer Beweglichkeit des Drahtzuges ohne Grund wirkt und ihm unbequem wird. Da beim Nichteinklinken der Kurbeln die Wirkung jener Sperre nicht auftreten kann, so sind Unglücksfälle dadurch eingetreten, dafs die Fahrstrafse eingestellt werden konnte, trotzdem ein Drahtbruch stattgefunden hatte oder eine Weiche aufgeschnitten war.

Die Erfindung strebt nun diesen Mangel dadurch zu beseitigen, dafs die Weichenkurbeln bei Einstellung der Fahrstrafsenhebel auf ihren eingeklinkten Zustand geprüft werden. Zu diesem Zweck kann nach Textabb. 1 ein durch das ganze Kurbelwerk gehender Schieber a durch Mitnehmer b die über jeder Weichenkurbel drehbar gelagerten Sperrstücke c vor der eingeklinkten Kurbel d vorbeibewegen, solange die Kurbel vorschriftsmäfsig eingeklinkt ist, während diese Bewegung bei ausgehobener Kurbel durch deren Ansatz e verhindert wird. Nun sitzt auf jedem Fahrstrafsenschieber m ein mit zwei Zähnen versehener Knaggen f so, dafs die Knaggen aller Fahrstrafsenschieber in gleicher Stellung hinter einander stehen, so dafs

Abb. 1.



das Schleifstück h auf allen aufliegt. Wird einer der Fahrstrafsenschieber nach rechts oder nach links bewegt, so hebt sich das zwischen den Hebeln g liegende Schleifstück und bewegt dadurch den auf derselben Welle i sitzenden Hebel k

nach rechts. Dieser nimmt mittels des Anschlages l den Schieber a mit, der nach Einstellen der Fahrstrafse durch eine Feder n in seine Ruhelage zurückgebracht wird und auch die Welle i dahin zurückdreht. Demnach werden bei jeder Fahrstrafsen-Einstellung und -Auslösung alle Weichenkurbeln daraufhin geprüft, ob sie eingeklinkt sind, ob sich also alle Weichen in Ordnung befinden.

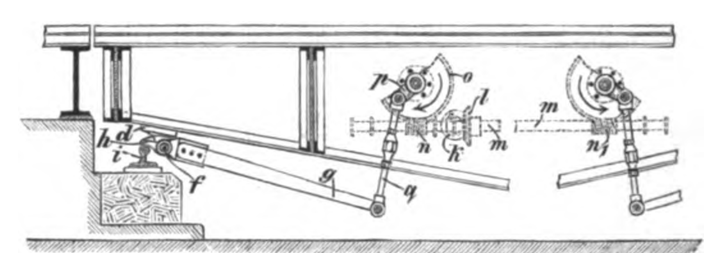
Es ist nicht erforderlich, dafs alle Fahrstrafsenhebel auf einen gemeinsamen Schieber und damit anf alle Weichenkurbeln wirken, man kann nötigenfalls für jeden Fahrstrafsenhebel einen besonderen Schieber anordnen, der nur die zugehörigen Weichenkurbeln überwacht. G.

### Entlastungsvorrichtung für Drehscheiben.

(D. R. P. 189348. W. Schimpff und F. Schimpff in Schafstädt bei Halle a. S.)

Damit das Gestänge der Entlastungsvorrichtungen für Drehscheiben nur auf Zug beansprucht wird, so dafs seine Abmessungen verhältnismäfsig gering gehalten werden können, wird die Entlastung der Drehscheibe durch zweiarmige Hebel bewirkt, deren kurze Schenkel sich von oben her auf die Drehscheibenlaufschiene lagern, und die Drehscheibe so gegen diese Schiene wirksam abstützen. In einem Lagerbocke d der Drehscheibe (Textabb. 1) ist ein doppelarmiger Hebel um den Zapfen f drehbar gelagert, dessen kurzer Arm h sich über der Laufschiene i befindet. Durch Anheben des langen Hebelarmes g wird der kurze Arm h auf die Schiene i geprefst und entlastet dadurch den darüber liegenden Drehscheibenteil beim Auf- oder Abfahren des Eisenbahnfahrzeuges. Das Anheben des Hebelarmes g erfolgt durch ein Gestänge q, in dem ein

Abb. 1.



Ausgleich-Spannschlofs angebracht ist. Das Gestänge q wird durch eine Kurbel p gehoben und gesenkt, die im vorliegenden Falle mittels eines Schneckenrades o gedreht wird, das durch eine rechtsgängige Schnecke n angetrieben wird. Letztere sitzt auf einer Welle m, die durch Winkelräder k, l in Umdrehung versetzt wird.

Der Antrieb für die gegenüberliegende Seite ist so angeordnet, dafs dessen linksgängiger Schneckentrieb n[1] ebenfalls auf der Welle m sitzt, so dafs keine äufsere Längskraft an dieser Welle auftritt. G.

# Bücherbesprechungen.

**Die Elektrizität und ihre Anwendungen.** Von Dr. L. Graetz, Professor an der Universität München. Elfte Auflage (34. bis 39. Tausend). Stuttgart, 1904, J. Engelhorn. Preis 7 Mark.

Wir weisen auf dieses, durch die Zahl seiner Auflagen schon äufserlich bewährte Werk namentlich deshalb besonders hin, weil es im Gegensatze zu zahlreichen neueren, aus der Vertretung von Sonderzweigen hervorgegangen, und nicht selten mehr geschäftliche als wissenschaftliche Zwecke verfolgenden Veröffentlichungen des Gebietes der Elektrotechnik einmal wieder die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Faches in allgemein verständlicher Weise und unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnis zusammenfafst. Es bildet unserer Überzeugung nach für Alle ein vorzügliches Mittel zur Aneignung der Grundlehren der Elektrophysik, steht dabei aber auch so sehr auf dem Boden der elektrotechnischen Tatsachen, dafs auch die Kenntnis aller irgend bedeutungsvollen technischen Verwendungen der Eelektrizität daraus entnommen werden kann.

Wir wünschen diesem vortrefflichen Hülfsmittel namentlich auch für Studierende, dafs die Verbreitung über das bereits erreichte Mafs noch weit hinauswachsen möge.

**Strafsenbaukunde.** Land- und Stadt-Strafsen. Von Ferdinand Löwe, o. Professor der Ingenieur-Wissenschaften an der Königl. Bayerischen Technischen Hochschule zu München. Zweite völlig ungearbeitete Auflage. Mit 155 Abbildungen im Texte. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1906. Preis 14,60 Mark.

Wir zeigen das Wiedererscheinen dieses klassischen Lehrbuches des Strafsenbaues in zweiter Auflage unserm Leserkreise mit ganz besonderer Genugtuung an, überzeugt, dafs dieses Gefühl der Befriedigung weite Kreise der Fachgenossen gemeinsam beherrschen wird. Die Eigenart des Buches, ganz überwiegend auf eigener wissenschaftlicher, sowohl theoretisch entwickelnder, als auch beobachtender Tätigkeit des Verfassers zu beruhen, prägt sich in der neuen Auflage in noch höherm Mafse aus, als in der ersten. Dabei ist der Blick des Urhebers aber in umfassendster Weise auf die neuesten tatsächlichen Erscheinungen des Strafsenbaues gerichtet geblieben, die zu erschöpfender Würdigung gelangen; wir nennen in dieser Beziehung die eisernen Spurgleise in Landstrafsen und die Kleinpflasterdecke.

Im neuen Gewande ist das Werk in erhöhtem Mafse geeignet, eine wirklich wissenschaftliche Durchbildung des Strafsenbauers zu fördern, und diese ist in unseren Tagen von ganz besonderer Bedeutung, da die im Gegensatze zu der bisher unvernünftigen Art der Verwendung der Kraftfahrzeuge auf Landstrafsen mit kleiner Zugkraft und übermäfsiger Geschwindigkeit in neuester Zeit fortschreitende Entwickelung des wirtschaftlich allein vertretbaren langsamen Kraft-Lastwagens der alten Landstrafse eine ganz neue Bedeutung verschafft, für den Strafsenbauer aber zugleich ganz neue Aufgaben stellt, deren Lösung ihm nur bei voller wissenschaftlicher Durchbildung gelingen kann; und die zu gewähren, ist das Buch in besonderem Mafse geeignet.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | 8. Heft. 1908. 15. April.



## 2. C. 1-Schnellzug-Lokomotive der badischen Staatseisenbahnen.

Von **Courtin**, Baurat in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XII.

### I. Baubeschreibung.

Die hier zu beschreibende Schnellzuglokomotive ist als eine Weiterbildung der schon seit längerer Zeit auf den badischen Staatseisenbahnen verwendeten vierzylindrigen 2. C. 0-Verbundlokomotive*) und der vor etwa 4 bis 5 Jahren in Dienst gestellten vierzylindrigen 2. B. 1-Verbundlokomotive**) zu betrachten.

Erstere Lokomotive, ursprünglich für die Schnellzüge der Schwarzwaldbahn Offenburg-Triberg-Konstanz bestimmt, reichte wegen ihrer verhältnismäfsig kleinen Heizfläche von nur 128,4 qm und des gleichfalls mäfsigen Reibungsgewichtes von nur 42 t für die allmälig stark gesteigerten Zuglasten und die immer gespannter gewordenen Fahrzeiten nicht mehr aus, so dafs unwirtschaftliche Vorspannleistungen in unerwünscht hohem Umfange stattfinden mufsten. Anderseits machte sich auch auf den der Hauptsache nach als Flachlandbahnen zu bezeichnenden badischen Rheintallinien Mannheim- und Heidelberg-Basel das Bedürfnis nach einer Lokomotive geltend, die im Stande war, schwere Schnell- und Eilzüge trotz häufiger Zwischenhalte mit hoher Fahrgeschwindigkeit zu befördern. Durch die eisenbahngeographischen Verhältnisse im rechtseitigen Teile des Rheintales mit seiner dichten Bevölkerung, zahlreichen gröfseren und kleineren Städten sowie Abzweigungen wichtiger Bahnlinien nach Ost und West ergibt sich, dafs beispielsweise auf der rund 251 km langen Strecke Heidelberg-Basel neben den mit grofser Geschwindigkeit und seltenen Halten beförderten durchgehenden Schnell- und Exprefs-Zügen eine Anzahl von Eil- und Schnell-Zügen mit etwas geringeren, aber immer noch hohen Geschwindigkeiten und 10 bis 15 Zwischenhalten verkehrt, so dafs auf durchschnittlich 17 bis 23 km Entfernung je einmal angefahren werden mufs.

Die sehr leistungsfähigen 2. B. 1-Lokomotiven der badischen Staatsbahnen eignen sich für diese Zwecke ihres grofsen Triebraddurchmessers und ungeachtet des angewendeten Raddruckes von 8 t ungenügenden Reibungsgewichtes wegen nur bedingt; ihr eigentliches Gebiet sind die schweren, mit sehr hohen Geschwindigkeiten, aber wenigen Halten verkehrenden Schnellzüge. Die ersterwähnte 2. C. 0-Lokomotive war aber, selbst abgesehen von ihren unzulänglich gewordenen Kesselverhältnissen, auch mit Rücksicht auf ihren etwas kleinen Triebraddurchmesser von nur 1,6 m für diese Dienste auf die Dauer gleichfalls nicht verwendbar.

Es lag daher zunächst das Bedürfnis nach einer Lokomotive vor, die Lasten von mindestens 300 t Wagengewicht auf beinahe ebener, bis höchstens 3 ‰ steigender Strecke rasch auf Geschwindigkeiten bis 100 km/St. beschleunigen und auch dauernd darin erhalten konnte. Auf der Steilrampe der Schwarzwaldbahn von 20 ‰ gröfster, 16 ‰ mittlerer Steigung und 35,5 km Länge sollte die Lokomotive die vom Reibungsgewichte der Triebräder mit rund 48 t begrenzte Zuglast von etwa 185 t womöglich noch mit 50 km/St. Geschwindigkeit befördern können. Beide Bedingungen waren mit einer 2. C. 0-Lokomotive von 16 t Triebachsdruck und etwa 1,8 m Triebraddurchmesser zur Not zu erfüllen; einer wesentlichen Mehrleistung wäre eine derartige Lokomotive aber nicht fähig gewesen. Mit solchen Mehrleistungen war jedoch in absehbarer Zeit zu rechnen, da der Betrag von 300 t Wagengewicht oder etwa 40 bis 44 Achsen noch ziemlich weit unter der für Schnellzüge bei gewissen Voraussetzungen durch § 54, Absatz 4 der deutschen Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung zugelassenen höchsten Grenze von 52 Wagenachsen liegt. War aber selbst keine nennenswerte Zunahme des Zuggewichtes zu gewärtigen, so bot ein gewisser Überschufs an Kesselleistung die Gewähr für sichere Einhaltung der Fahrzeit auch unter ungünstigen äufseren Umständen, wie nötigenfalls die Möglichkeit, die Geschwindigkeit auch auf solchen Steigungen dauernd hinaufzusetzen, wo ein minder reichlich bemessener Kessel nennenswerten Erhöhungen eine Grenze gezogen hätte.

Endlich wurde erheblicher Wert darauf gelegt, die Lokomotiven behufs weitestgehender Ausnutzung ohne Lokomotivwechsel möglichst lange Strecken durchlaufen zu lassen, wie

*) Organ 1896, Seite 56.

**) Organ 1903, Seite 17.

dies auf der Linie Mannheim- und Heidelberg-Basel von rund 257 und 251 km Länge bei der 2. B. 1-Lokomotive seit ihrer Indienststellung in vorteilhaftester Weise zutrifft. Die in dieser Beziehung gewonnenen Erfahrungen liefsen hoffen, dafs es bei richtiger Bemessung der Verhältnisse gelingen werde, die neuen Lokomotiven auch über die Strecke Mannheim- und Heidelberg-Konstanz mit rund 312 und 306 km Länge selbst unter den ungünstigsten Belastungsverhältnissen und trotz der früher erwähnten starken, erst im dritten Viertel der ganzen Fahrt zu bewältigenden Rampe ohne Wechsel durchlaufen lassen zu können.

Diese Forderungen waren aber mit einem zwischen den Rahmen liegenden langen, schmalen, also schwer zu bedienenden und dazu noch aufserordentlich stark in Anspruch genommenen Roste, wie er bei einer 2. C. 0-Lokomotive allein hätte in Frage kommen können, in der erwünschten Weise nicht zu befriedigen. Auch die recht günstigen Erfahrungen, welche hinsichtlich der Lebensdauer mit den breiten Feuerbüchsen der 2. B. 1-Lokomotive trotz des hohen Kesseldruckes von 16 at gemacht worden sind, sprachen entschieden für die Anwendung derselben Bauart bei der neuen Lokomotive. Allerdings konnten diese Vorteile nur durch den Einbau einer weitern Achse, der unter der Feuerbüchse angeordneten dritten Laufachse, erreicht werden. Wenn dadurch auch das Gewicht der Lokomotive in an sich unerwünschter Weise gesteigert wurde, so war dieser Zuwachs auf den ebenen und schwach steigenden Strecken gegenüber dem Gewichte des zu befördernden Wagenzuges doch nicht so erheblich, dafs man deshalb die grofsen, damit für den Betrieb und die Unterhaltung der Lokomotiven erwachsenden Vorteile hätte aufgeben mögen. Auf den Steilrampen bot sich aber gerade bei Einbau der weitern Laufachse die Möglichkeit einer vorübergehenden Steigerung des Reibungsgewichtes durch Anwendung veränderlicher Ausgleichhebel, womit nicht nur der durch den Einbau der sechsten Achse bedingte Ausfall an nutzbarem Reibungsgewichte gedeckt, sondern darüber hinaus noch ein zur Beförderung erhöhter Zuglast verfügbarer Überschufs gewonnen wurde. Zudem umfafst die Rampe ihrer Länge nach nur ungefähr 11 bis 12 % der ganzen Entfernung Heidelberg- oder Mannheim-Konstanz, so dafs die hier vorwaltenden Verhältnisse nicht als ausschlaggebend zu betrachten waren.

Auf Grund dieser Erwägungen, deren ziffermäfsige Prüfung hier zu weit führen würde, entstand die in Textabb. 1, Taf. XII und der äufseren Erscheinung nach in Textabb. 2 dargestellte Lokomotive, von der zunächst drei nach der vom maschinentechnischen Bureau der Generaldirektion ausgearbeiteten Unterlage durch die Lokomotiv-Bauanstalt J. A. Maffei in München ausgeführt sind. Im folgenden sind zunächst die Hauptverhältnisse der Lokomotive nebst Tender wiedergegeben:

Abb. 1.

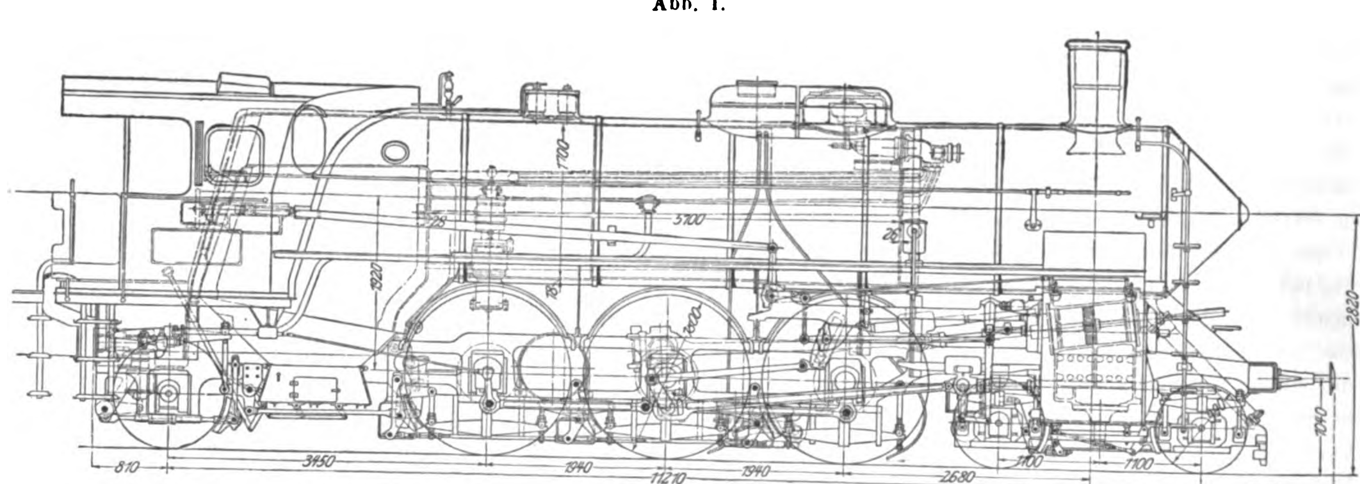
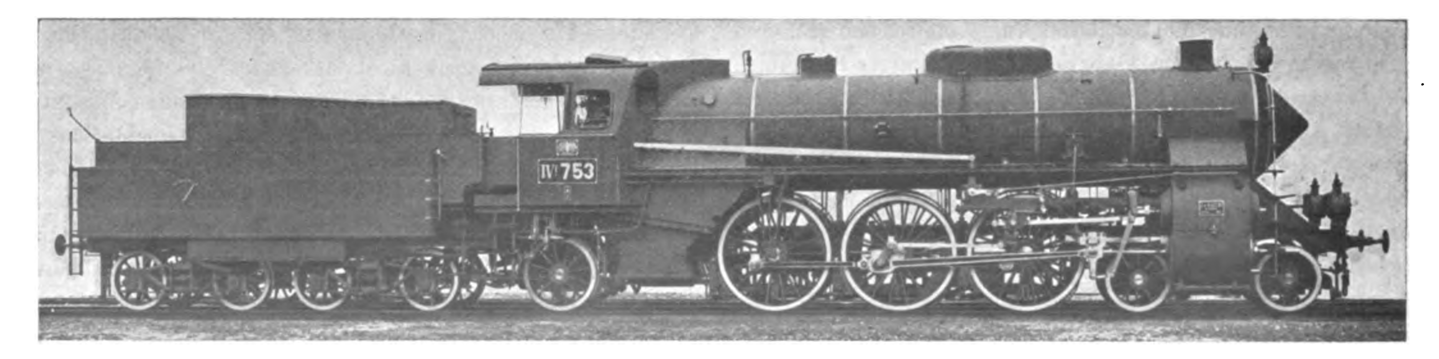



Abb. 2.



| | | |
|---|---|---|
| Rostfläche R | . . . . . . . . . . . | 4,5 qm |
| Anzahl der Heizrohre | . . . . . . . . . | 175 |
| » » Ankerrohre | . . . . . . . . | 5 |
| » » Rauchrohre des Überhitzers | . . . | 25 |
| Länge der Rohre zwischen den Wänden | . . . | 5,1 m |

| | |
|---|---|
| Feuerberührte Heizfläche der Feuerbüchse | 14,65 qm |
| » » » Heizrohre | 140,21 » |
| » » » Ankerrohre | 2,73 » |
| » » » Rauchrohre | 51,13 » |
| » » » Überhitzerrohre | 50,00 » |
| Ganze feuerberührte Heizfläche H | 258,72 » |
| Verhältnis R:H | 1:57,0 |
| Dampfüberdruck | 16 at |
| Dampfraum des Kessels | 3,08 cbm |
| Wasserraum » » | 7,17 » |
| Verhältnis Dampfraum zu Wasserraum | 0,43 » |
| Höhe der Kesselmitte über S. O. | 2820 mm |
| Durchmesser der Hochdruckzylinder d | 425 » |
| » » Niederdruckzylinder $d_1$ | 650 » |
| Hub der Hochdruckkolben h | 610 » |
| » » Niederdruckkolben $h_1$ | 670 » |
| Zylinderverhältnis $d^2 h : d_1{}^2 h$ | 1:2,55 |
| Durchmesser der Triebräder | 1800 mm |
| » » Laufräder im Drehgestelle | 990 » |
| » » hinteren Laufräder | 1200 » |
| Achsstand des Drehgestelles der Lokomotive | 2200 » |
| Fester Achsstand der Lokomotive | 3880 » |
| Ganzer Achsstand der Lokomotive | 11210 » |
| Achsstand der Drehgestelle des Tenders | 1800 » |
| Ganzer Achsstand des Tenders | 5000 » |
| » » von Lokomotive und Tender | 18350 » |
| Länge der Lokomotive zwischen den Buffern | 13866 » |
| » des Tenders zwischen den Buffern | 7694 » |
| Ganze Länge von Lokomotive und Tender | 21110 » |
| Reibungsgewicht der Lokomotive regelmäfsig | 49,6 t |
| » » » verstärkt | 52,4 » |
| Dienstgewicht der Lokomotive | 88,3 » |
| » des Tenders | 51 » |
| Gewicht von Lokomotive und Tender | 139,3 » |

Der zylindrische Teil des Kessels besteht aus drei Schüssen mit Zackenlaschen. Die Feuerbüchse hat behufs Gewichtsersparnis und um den Schwerpunkt des Kessels soweit als erreichbar nach vorn zu legen, schräge Hinter- und Vorderwand. In ersterer befindet sich eine grofse Feuertür mit drei nach innen aufklappenden Flügeln*). Die innere, kupferne Feuerbüchse ist mit der äufseren in üblicher Weise durch Kupferstehbolzen und flufseiserne Deckenanker verbunden. Nur die drei oberen wagerechten und die senkrechten Stehbolzen-Reihen in den Feuerbüchsecken sind aus Manganbronze hergestellt. Die Decke der inneren Feuerbüchse ist der zu befahrenden starken Gefälle wegen nach hinten geneigt. Vor der Rohrwand ist im Innern der Feuerbüchse ein kurzes Feuergewölbe angeordnet. Ein Teil des Rostes ist zum Kippen behufs Entleerung der Rückstände in den Aschenkasten eingerichtet. Um dem Feuer Luft in reichlichstem Mafse zuzuführen, erstreckt sich der Aschenkasten über die Rahmen hinaus ohne Einschnürung auf die ganze Breite der Lokomotive.

Im Langkessel ist über den Heizrohren nebst fünf zu besserer Verstärkung der Rohrwände dazwischen verteilten Ankerrohren ein Schmidt'scher Rauchrohr-Überhitzer bekannter Bauart angeordnet; auf dem Rücken des Langkessels befinden sich der mit dem Sandkasten in einem gemeinsamen Aufsatze vereinigte Dampfdom mit dem als Doppelsitzventil ausgeführten Regler, zwei Pop-Sicherheitsventile und die Dampfpfeife. Der ganze Kessel ist mit Asbestmatratzen gegen Wärmeverluste geschützt.

*) Organ 1903, S. 19.

In der Rauchkammer, die sehr geräumig ist und daher die Rückstände auch bei langen Fahrten ohne Verstopfung der Heizrohre aufzunehmen vermag, liegen die Sammelkammer des Überhitzers mit dem vom Führerstande aus einzustellenden Klappen zur Regelung der Höhe der Überhitzung und die zu den beiden Hochdruckzylindern führenden Einströmrohre, ferner das durch einen beweglichen Kegel verstellbare Blasrohr mit Ringbläser. Ein durch den Boden der Rauchkammer nach unten führendes Abfallrohr erleichtert deren Entleerung. Der Schornstein liegt mit seiner Mündung 4650 mm über S. O., ist aber zur Verkürzung auf 4150 mm Höhe eingerichtet. Textabb. 1 zeigt die Lokomotive mit verkürztem Schornsteine. Die Rauchkammertür ist durch einen kegelförmigen Aufsatz als Windschneide ausgebildet, ebenso die Vorderwand des Führerhauses durch Keilform.

Am Feuerbüchsende sitzt der Kessel mit dem vordern und hintern Teile des Feuerbüchsrahmens in Schuhen, die auf zwei Querverbindungen der Lokomotivrahmen gleiten können, somit eine Längsverschiebung des Kessels gestatten, während sie durch ihre Ausbildung als Schlingerstücke den Kessel gleichzeitig gegen anderweite Bewegungen sichern.

Am Rauchkammerende lagert der Kessel fest in einer sattelförmig ausgebildeten, über den Hochdruckzylindern angeordneten Platte.

Die vier Zylinder liegen in einer Reihe neben einander, die für Hochdruck innen, die für Niederdruck aufsen, und treiben alle die mittlere der drei gekuppelten Achsen. Die beiden Hochdruckzylinder mit den zugehörigen Schieberkammern, dem Rauchkammersattel und den zur Auflagerung auf dem Drehgestelle bestimmten Teilen sind aus einem Stücke gegossen; jeder Niederdruckzylinder mit zugehörigem Schieberkasten bildet ein Gufsstück für sich.

Die als Zwischenbehälter dienenden Räume in den Hoch- und Niederdruck-Zylindern hängen zur Erzielung möglichst geringer Druckschwankungen alle zusammen, wobei die Überströmung von den Hoch- zu den Niederdruck-Zylindern durch ∩-förmige Gufsrohre mit Linsendichtung erfolgt.

Die recht weit auseinander liegenden Forderungen, denen die Lokomotive hinsichtlich Geschwindigkeit, zu überwindender Steigung und angehängter Last zu genügen hat, in Verbindung mit dem vom Sattdampfe verschiedenen Verhalten des überhitzten Dampfes bei der Dehnung im Zylinder erforderten eine sorgfältige Erwägung der Zylinderabmessungen, insbesondere des Raumverhältnisses, das mit 1 : 2,55 schliefslich so bestimmt wurde, dafs die Forderungen des Entwurfes mit Füllungsgraden von 25 bis 50 % befriedigt werden konnten. Die Dampfkolben sind mit je drei federnden Gufsringen gedichtet. Die an Hoch- und Niederdruck-Zylindern als Kolbenschieber ausgebildeten Schieber haben gleichfalls federnde Dichtungsringe, die in einfachen, nicht geheizten Gufsbüchsen laufen.

Die Hochdruckschieber sind mit einer einfachen, die Niederdruckschieber zur Erzielung kleiner Schieberwege und entsprechend mäfsiger Beschleunigungsdrucke, sowie zur Vermeidung von Druckverlusten beim Übergange des Dampfes aus dem Zwischenbehälter in die Niederdruckzylinder und von Drosselungsverlusten bei der Ein- und Ausströmung mit doppelten Einlafskanälen versehen. Die Niederdruckschieber werden unmittelbar von einer äufsern Heusinger-Steuerung bewegt, deren Bewegungen durch eine einfache Umlenkwelle auf die inneren Hochdruckschieber übertragen wird; diese haben also keine besondere Steuerung.

Bei den Hochdruckschiebern ist zur Vermeidung von Wärme- und Durchlässigkeitsverlusten des überhitzten und hochgespannten Frischdampfes innere, bei den Niederdruckschiebern äufsere Einströmung angeordnet.

Besonderes Gewicht wurde wegen des Ausgleiches der Kräfte an derselben Achse, hauptsächlich aber wegen der zu erzielenden baulichen Vorteile, wie geringerer Längenentwickelung der Lokomotive, günstigerer Lage des Schwerpunktes zu den Achsen und grofser Länge der Pleuel- und Schieberstangen, auf den gemeinsamen Angriff aller vier Zylinder an der mittlern Triebachse gelegt.

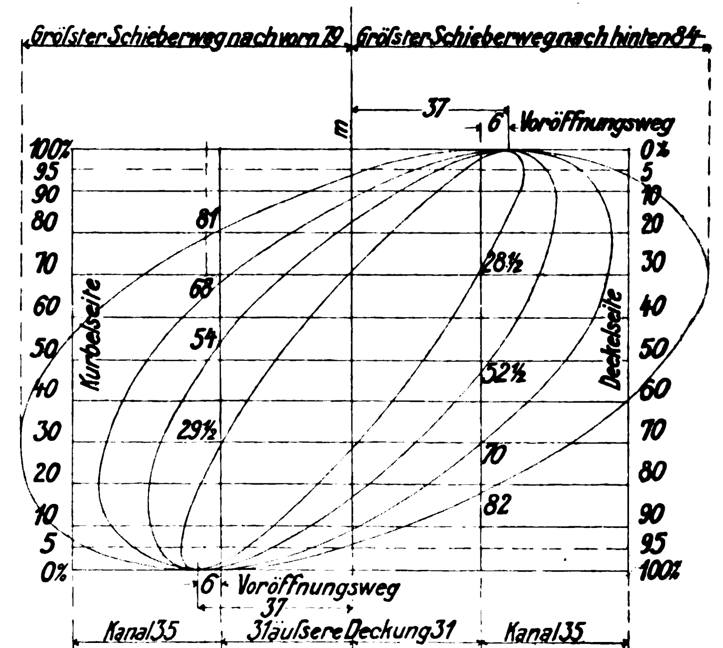
Obwohl die inneren Hochdruck-Zylinder zur Erzielung dieser Vereinigung geneigt gelegt werden mufsten, um mit dem Gestänge über die erste Triebachse hinweg zu kommen, sind die hieraus folgenden, senkrechten, auf Be- und Entlastung der Federn wirkenden Kräfte wegen der grofsen Länge der Pleuelstangen sehr gering. Bei 2800 und 3225 mm Länge der Hochdruck- und Niederdruck-Pleuelstangen beträgt das Verhältnis Stangenlänge: Kurbelarm $\frac{2800}{305} = 9{,}2$ für die Hochdruck- und $\frac{3225}{335} = 9{,}6$ für die Niederdruckmaschine.

Ebenso günstig wirkt die durch diese Anordnung mögliche grofse Länge des Steuerungsgestänges auf verminderten Führungsdruck der Schieberstange und in Verbindung mit dem geringen Einflusse der endlichen Länge der Pleuelstangen auf recht geringe Unterschiede in den Steuerungsergebnissen, wie aus Zusammenstellung I und den in Textabb. 3 gezeichneten Schieberellipsen hervorgeht.

Zusammenstellung I. **Steuerungsübersicht (vorwärts).**

| Hochdruckzylinder | | | | | | | | Niederdruckzylinder | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittlere Füllung % | Voröffnungsweg mm | Auslenkung des Schiebers mm | Beginn der Dehnung bei % | Beginn der Vorausströmung bei % | Beginn der Zusammendrückung bei % | Beginn der Voreinströmung bei % | | Mittlere Füllung % | Voröffnungsweg mm | Auslenkung des Schiebers mm | Beginn der Dehnung bei % | Beginn der Vorausströmung bei % | Beginn der Zusammendrückung bei % | Beginn der Voreinströmung bei % | |
| 29,50 | 9 | 41 | 29,5 | 60,5 | 79,5 | 97,25 | hinten | 29,00 | 6 | 40 | 29,5 | 71 | 71,5 | 98,75 | hinten |
| | 4 | 40 | 29,5 | 72 | 70 | 98,75 | vorn | | 6 | 41 | 28,5 | 71,5 | 71 | 97,50 | vorn |
| 53,50 | 9 | 49,5 | 51 | 76 | 88 | 98,50 | h. | 53,25 | 6 | 48,5 | 54 | 82,5 | 83 | 99,50 | h. |
| | 4 | 48,5 | 56 | 83 | 83 | 99,50 | v. | | 6 | 49,5 | 52,5 | 83 | 82,5 | 98,50 | v. |
| 69,75 | 9 | 62,5 | 68 | 85 | 92 | 99,00 | h. | 69,00 | 6 | 60 | 68 | 88 | 90,5 | 99,80 | h. |
| | 4 | 60 | 71,5 | 89 | 89,5 | 99,80 | v. | | 6 | 62,5 | 70 | 90,5 | 88 | 99,50 | v. |
| 81,50 | 9 | 84 | 80,5 | 91,5 | 95,5 | 99,80 | h. | 81,50 | 6 | 79 | 81 | 93,5 | 94 | 99,90 | h. |
| | 4 | 79 | 82,5 | 93,5 | 94,5 | 99,90 | v. | | 6 | 84 | 82 | 94 | 98,5 | 99,90 | v. |

Abb. 3.



Zur Erzielung sicheren Anfahrens aus jeder Kurbelstellung ist neben einem von etwa 68 % Füllung an selbsttätig sich öffnenden Anfahrhahne, durch den Frischdampf bis zu 9 at Spannung in den Zwischenbehälter und damit in die Niederdruckzylinder gelangt, eine Anfahrvorrichtung auf den letzteren angeordnet. Diese besteht aus je einem auf jedem Zylinderende sitzenden Umgehungsventile, das sich bei ganz ausgelegter Steuerung selbsttätig öffnet und bei jeder Kolbenstellung unter Umgehung der Schieber Frischdampf vor den Kolben gelangen läfst. Hierdurch werden also die Niederdruckzylinder auch in der ungünstigsten Kolben- und Schieberstellung, das heifst, wenn der Schieber auf der Triebseite beim Anfahren den Dampfkanal eben abgeschlossen hat, bis zum Ende des Hubes mit Frischdampf versehen. Im übrigen sind die Schieberkasten und Zylinder mit den erforderlichen Lufteinlafsventilen für Leerlauf und mit Sicherheitsventilen versehen.

Die Schmierung der Zylinder nebst Zubehör erfolgt durch zwei vorn auf dem Laufbleche der Lokomotive untergebrachte, je zehnfache Schmierpumpen von Friedmann, die den Schmierstoff nach Zusammenstellung II auf die einzelnen Schmierstellen verteilen.

Zusammenstellung II.

| Lage der Pumpe | Schmierstelle | Anzahl der Anschlüsse |
|---|---|---|
| links | linker Hochdruckzylinder | 1 |
| „ | rechter „ | 1 |
| „ | linker Niederdruckzylinder | 1 |
| „ | rechter „ | 1 |
| „ | linker Hochdruckschieber | 2 |
| „ | rechter „ | 2 |
| „ | Zwischenbehälterraum rechts und links | 2 |
| | | 10 |
| rechts | linke vordere und hintere Stopfbüchse der Niederdruck-Kolbenstange | 2 |
| „ | rechte vordere und hintere Stopfbüchse der Niederdruck-Kolbenstange | 2 |
| „ | linke vordere und hintere Stopfbüchse der Hochdruck-Kolbenstange | 2 |
| „ | rechte vordere und hintere Stopfbüchse der Hochdruck-Kolbenstange | 2 |
| „ | linke hintere Stopfbüchsen der Hoch- und Niederdruckschieber in gemeinsamer Leitung mit Verzweigung | 1 |
| „ | rechte hintere Stopfbüchsen der Hoch- und Niederdruckschieber in gemeinsamer Leitung mit Verzweigung | 1 |
| | | 10 |

Bei dieser Verteilung sind solche Schmierstellen, deren Bedarf nicht sehr verschieden ist, an dieselbe Pumpe angeschlossen, so dafs eine weitgehende Anpassung der Schmierstoffabgabe an den örtlichen Bedarf der einzelnen Stelle ermöglicht wird.

Die Kolbenstangen greifen an einseitig geführten Kreuzköpfen an. Ihrer grofsen Länge und der hohen Umdrehungszahlen wegen sind die Pleuelstangen aus Nickelstahl gefertigt, ebenso die Kropfachse, an der sie angreifen. Alle übrigen Achsen der Lokomotive bestehen aus Tiegelstahl und sind wie die Kropfachse der Länge nach durchbohrt.

Bei dem grofsen Achsstande der Lokomotive und den zum Teil stark gekrümmten Strecken mufste auf gute Bogenbeweglichkeit erheblicher Wert gelegt werden. Demnach hat der Zapfen des Drehgestelles einen Ausschlag von jederseits 75 mm, die hintere, im Bogen geführte Laufachse einen solchen von je 61,5 mm erhalten, womit ein zwangloser Lauf auch durch die Weichenbogen gesichert ist. Der feste Achsstand ist also der der drei Kuppelachsen, nämlich 3880 mm. Durch Verschwächung der Spurkränze an der mittleren Triebachse kann noch eine weitere Erleichterung des Durchlaufens von Krümmungen geschaffen werden.

Der Triebraddurchmesser ist mit 1800 mm so bemessen, dafs bei hohen Geschwindigkeiten noch keine zu hohen Umdrehungszahlen entstehen, anderseits bei der geringen Geschwindigkeit von 40 bis 50 km/St. auf den Rampen noch genügende Anfachung des Feuers erzielt wird.

Die vier Triebwerke sind gegenläufig angeordnet in der Weise, dafs die beiden Hoch- und die beiden Niederdruckkurbeln unter 90° gegen einander stehen, während die Hoch- und die Niederdruckkurbeln wegen der schrägen Lage der Hochdruckzylinder rechts einen Winkel von 170° 34′ 11″, links von 189° 25′ 49″ bilden. Der Ausgleich der hin- und hergehenden Massen konnte daher unterlassen werden; die aufser Mitte liegenden Drehmassen sind an jedem Rade vollständig ausgeglichen.

Die beiden Drehgestellachsen sind in Blechrahmen gelagert, wogegen die Hauptrahmen der Lokomotive in der bei Lokomotiven der bayerischen Staatseisenbahnen seit einigen Jahren nach amerikanischem Vorbilde mit Erfolg ausgeführten Barrenform aus schweifsbarem Flufseisen hergestellt sind.

Die Schweifsfugen sind nach einem vom ausführenden Werke erprobten Verfahren so gelegt, dafs sie keine Zugspannungen auszuhalten haben. Die Rahmen bestehen in der ganzen Länge von 12,76 m aus einem Stücke ohne jede Keil- oder Schrauben-Verbindung oder dergleichen und sind nach beendeter Schweifsung im ganzen noch einmal sorgfältig ausgeglüht. Am vordern Ende der Lokomotive wird die aus Prefsblech hergestellte Bufferschwelle durch zwei an den Rahmen angenietete Stehbleche gegen die Rauchkammer abgesteift; am Führerstande nehmen ähnliche Bleche den Zugkasten auf.

Im übrigen befinden sich zwischen den Rahmen einige Querverbindungen zur Befestigung der Geradführungen, Aufnahme der Träger für die Steuerwelle und so weiter.

Textabb. 4 gibt eine Ansicht des fertigen Rahmens mit eingebauten Zylindern und darüber schwebendem Kessel, Textabb. 5 die Ansicht der in die Rahmen eingebauten Zylinder von der Bufferschwelle aus.

Vorn stützt sich der Rahmenbau auf das Drehgestell. Die drei Triebachsen sind unter sich und mit der hinteren Laufachse durch Ausgleichhebel verbunden, die, soweit sie zwischen den Triebachsen liegen, als gleicharmige wagerechte Hebel ausgebildet sind, während der Ausgleich zwischen der Triebachsgruppe und der hintern Laufachse durch Winkelhebel und Zugstangen erfolgt.

Das auf eine Triebachse entfallende Reibungsgewicht war ursprünglich mit 16 t in Aussicht genommen, ergab sich aber wegen einiger im Laufe des Baues hinzugekommener Änderungen etwa zu 16,5 bis 16,6 t. Diese Gewichtsvermehrung konnte

Abb. 4.

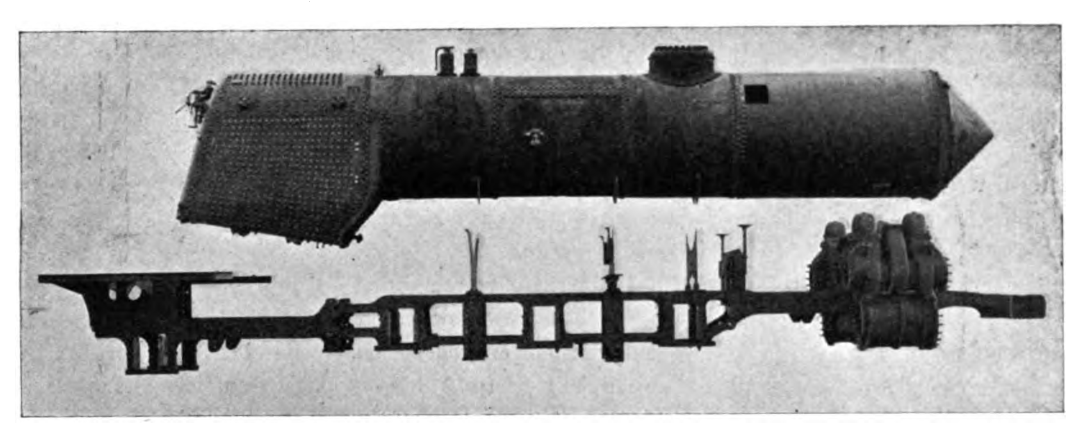
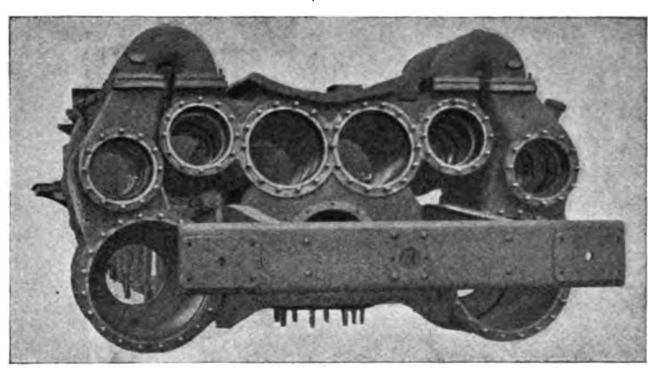


Abb. 5.



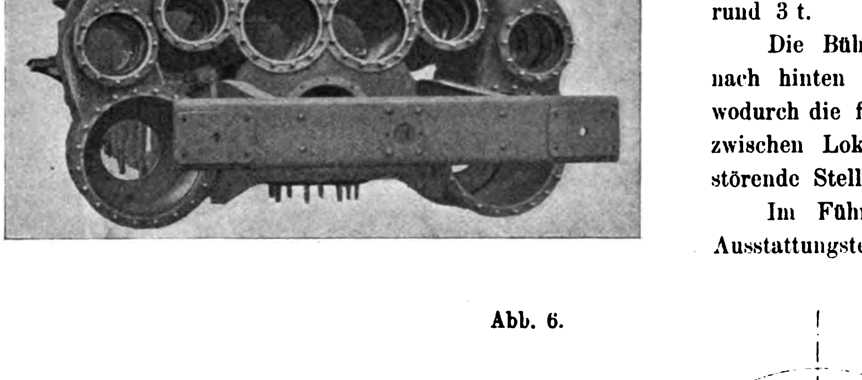
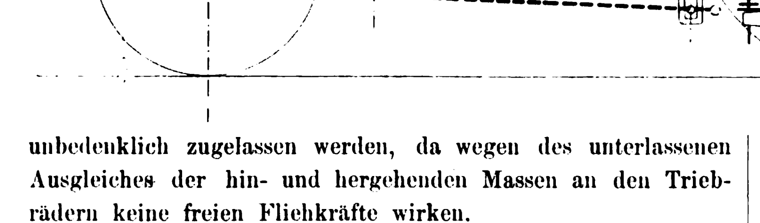


Abb. 6.




unbedenklich zugelassen werden, da wegen des unterlassenen Ausgleiches der hin- und hergehenden Massen an den Triebrädern keine freien Fliehkräfte wirken.

Da nun aber auch bei 49 bis 50 t Reibungsgewicht auf der Rampe von 16 bis 20 $^0/_{00}$ Steigung noch keine besonders hohe Beanspruchung des Kessels zu erwarten, anderseits eine Vermehrung der auf diesen Steigungen durch das Reibungsgewicht beschränkten Zuglasten durchaus aber erwünscht war, wurde die Lokomotive mit einer Einrichtung zur Erhöhung des Reibungsgewichtes versehen. Diese besteht nach Textabb. 6 aus einem zwischen der 5. und 6. Achse im Rahmengestelle untergebrachten, wagerechten Dampfzylinder, dessen Kolben vom Führerstande aus gesteuert werden kann. Die Kolbenstange wirkt auf ein Hebelwerk, das an den Zugstangen der winkelförmigen Ausgleichhebel zwischen der hinteren Laufachse und der letzten Triebachse angreift. In den nahe der Triebachse liegenden Winkelhebeln sind die Zugstangen in Bogenschlitzen geführt. Je nach der Stellung des Dampfkolbens in dem erwähnten Zylinder nehmen die Zugstangen die mit ausgezogenen oder gestrichelten Linien gezeichnete Stellung ein, wodurch eine Änderung des Längenverhältnisses der Ausgleichhebel und damit eine Entlastung der Laufachsen unter gleichzeitiger Mehrbelastung der Triebachsen bewirkt wird. Bei Auslafs des Dampfes aus dem Zylinder werden die Zugstangen durch Rückziehfedern wieder in die mit ausgezogenen Linien dargestellte Lage zurückgeführt. Die durch diese Verstellung erzielte Mehrbelastung der Triebachsen beträgt rund 3 t.

Die Bühne des Führerstandes hängt in Federn und ist nach hinten bis an die Vorderwand des Tenders verlängert, wodurch die für den Verkehr im Führerhause lästige Trennung zwischen Lokomotive und Tender an eine in keiner Weise störende Stelle verlegt ist.

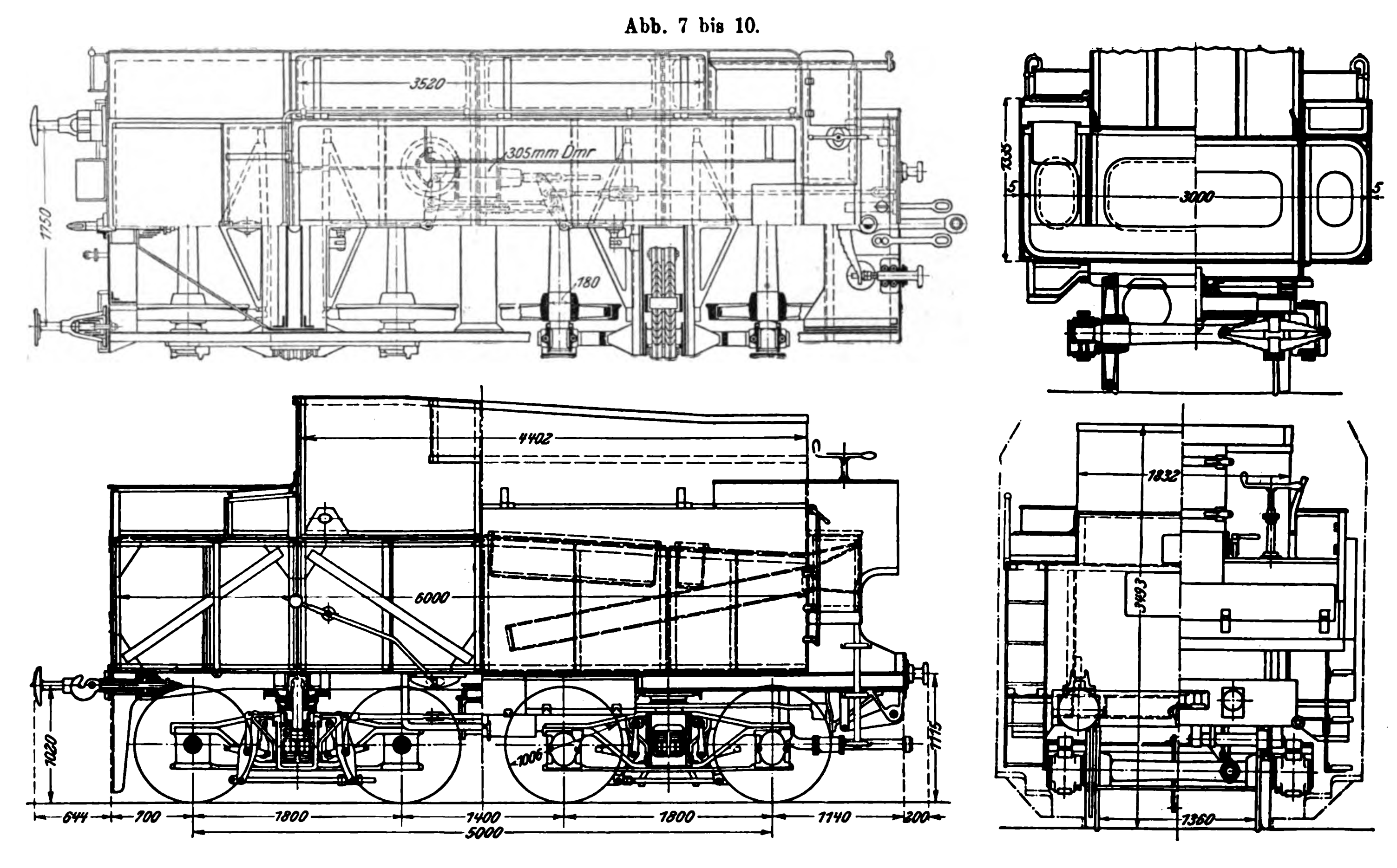
Im Führerhause befinden sich die nötigen Handgriffe Ausstattungsteile und Mefswerkzeuge, wie zwei Wasserstandsgläser, Druckmesser für die Kessel- und Verbinder-Spannung, für die Dampfheizung und Luftdruckbremse, Wärmemesser für die Überhitzung und Zugmesser für die Saugwirkung in der Rauchkammer, Geschwindigkeitsmesser der Bauart Haufshälter. Die Lokomotive nebst Tender ist mit der selbsttätigen und für das Befahren langer Bremsgefälle auch mit der nicht selbsttätigen Westinghouse-Bremse ausgerüstet, die beide auf alle Räder der beiden Fahrzeuge wirken. Der Tender besitzt aufserdem noch die Handspindelbremse.

Die Prefsluft wird durch eine Luftpumpe der Bauart Fives-Lille mit zweistufiger Luftverdichtung dem zwischen den Rahmen unter dem Langkessel angebrachten Hauptluftbehälter zugeführt.

Der Bremsdruck ist so bemessen, dafs vom Gewichte der dienstfähigen Lokomotive rund 57 $^0/_0$, von dem des Tenders mit halben Vorräten rund 74 $^0/_0$, vom ganzen Gewicht der Lokomotive und des Tenders mit halben Vorräten rund 62 $^0/_0$ abgebremst werden. Bei mit 20 t Wasser und 7 t Heizstoff gefülltem Tender sinkt das Bremsverhältnis auf rund 56 $^0/_0$.



Abb. 7 bis 10.




Der Tender Textabb. 7 bis 10 ruht auf zwei Drehgestellen und ist nach der von Gölsdorf angegebenen Bauart mit seitlichen Wassereinläufen von 3,5 Länge versehen, deren Deckel vom Führerstande aus geöffnet werden. In den Wasserkasten ist unterhalb der Entnahmeöffnung für den Heizstoff, gleichfalls nach dem Vorgange der österreichischen Staatsbahnen, ein wasserdichtes Rohr zur Aufnahme des Schürhakens eingebaut. Der um die Breite der Wassereinläufe schmäler und entsprechend hoch gehaltene Raum für Heizstoff liegt über der nach vorn geneigten Decke des Wasserkastens und ist vom Führerstande her durch eine Tür zugänglich.

Vor dem Wasserkasten jederseits der Entnahmeöffnung liegen die Kisten für Ölkannen und Vorrat an Schmierstoffen, darüber sind rechts und links vom Kohlenraume in den Wasserkasten eingebaut zwei kleine Räume mit herausziehbaren Schubfächern angeordnet, wovon der rechte die Signalmittel für Zugsicherung, der linke Werkzeuge enthält.

Eine eiserne Kiste am hintern Ende des Kohlenraums, sowie jederseits zwei Verschläge unterhalb des Wasserkastens in der Längsmitte der Tender dienen zur Aufnahme der übrigen Ausrüstungstücke, wie Ketten, Winden, Hebeisen und dergleichen, sowie der Kleider der Mannschaft.

## II. Versuchsfahrten.

Mit der Lokomotive wurde zunächst eine Reihe von Probefahrten vorgenommen, die ihre Eignung zum Durchfahren langer Strecken mit schwerer Belastung, also die Grenze der Kesselleistung prüfen sollten.

Für die eine Gruppe der Versuchsfahrten wurde die Strecke Mannheim-Offenburg-Basel gewählt. Im allgemeinen enthält diese Strecke nur sehr mäſsige Steigungen, auch an einzelnen Stellen geringe Gegengefälle, vor Freiburg aber, also etwa am Ende des drittten Viertels der ganzen Linie auf 19,5 km Länge eine steilere Strecke von 4,2 $^0/_{00}$ mittlerer und 5,8 $^0/_{00}$ stärkster Steigung.

Der Versuchszug bestand aus 52 laufenden Wagenachsen unter 13 vierachsigen Wagen von 460,2 t Gewicht, der Achszahl nach die höchste Belastung, die nach § 54, Absatz 4 der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung für Züge von mehr als 80 km/St. Geschwindigkeit erlaubt ist; sie ging aber hinsichtlich der Zusammensetzung des Zuges über diese Grenze insofern hinaus, als die genannte Achszahl nur bei Vorhandensein sechsachsiger Wagen gestattet ist, während für Züge, die solche Wagen nicht enthalten, 44 Achsen die regelmäſsige obere Grenze bilden sollen.

Hieraus ergab sich für den Versuchszug eine gröſsere Zahl von Wagenstirnwänden, als der Regel entsprechen werden, somit vermehrter Luftwiderstand und zwar umsomehr, als vier der Wagen offene Endbühnen hatten. Ihre Stirnwände lagen also weiter auseinander, als bei Wagen mit geschlossenen Vorplätzen; auch waren die Faltenbälge nur bei einem Teile der übrigen Wagen verbunden. Dennoch vermochte die Lokomotive den Zug über die ganze, 257 km lange Strecke ohne Wechsel mit 90 bis 100, stellenweise auf längere Strecken auch mit 110 km/St. Geschwindigkeit zu befördern, soweit nicht die Verhältnisse der Bahn, schärfere Krümmungen, Umbaustellen und endlich die vorerwähnte 19,5 km lange Steigung

vor Freiburg eine Ermäfsigung erheischten. Letztere Strecke wurde mit 80 bis 90, im Durchschnitte mit 85 km St. durchfahren, wobei der Kessel allerdings aufs äufserste angestrengt werden mufste.

Eine weitere Reihe von Versuchsfahrten vollzog sich auf der Strecke Mannheim-Offenburg-Triberg-Konstanz, die in der ganzen Länge von rund 312 km ohne Lokomotivwechsel durchfahren wurde. Um den Rost möglichst anzustrengen, wurde der Versuchszug mit 52 Achsen auf der ersten Teilstrecke Mannheim-Offenburg von 133 km im Fahrplan der ersterwähnten Gruppe von Fahrten befördert. In Offenburg wurde die Belastung auf rund 194 t, entsprechend 24 Achsen oder sechs vierachsigen Wagen, vermindert, was die höchste auf der Schwarzwaldbahn mit dem regelmäfsigen Reibungsgewichte der Lokomotive noch sicher zu befördernde Last darstellt. Mit dieser Belastung wurde die Talstrecke Offenburg-Hausach mit 33,2 km Länge und 2,5 $^0/_{00}$ mittlere Steigung und der anschliefsende erste Teil der Rampe, Hausach-Triberg, mit 22,8 km Länge und 16,3 $^0/_{00}$ mittlerer Steigung befahren. In Triberg wurde die Lokomotive auf erhöhtes Reibungsgewicht eingestellt und das Zuggewicht durch Beigabe eines zweiachsigen Wagens um rund 15 t auf 209 t erhöht, womit dann der obere Teil der Rampe Triberg-Sommerau mit 12,6 km Länge und 17,1 $^0/_{00}$ mittlerer Steigung befahren wurde. Auf der unteren Strecke Hausach-Triberg kann der erhöhte Raddruck einiger noch nicht verstärkter Brücken wegen noch nicht angewendet werden.

Die Lokomotive vermochte hierbei den leichteren Zug auf 16,3 $^0/_{00}$ Steigung mit 50 bis 62, im Mittel etwa 55 km/St., den schweren auf 17,1 $^0/_{00}$ mit etwa 45 km St. mittlerer Dauergeschwindigkeit zu befördern. Der weitere Fahrtverlauf Sommerau-Konstanz vollzog sich gleichfalls ohne Schwierigkeiten, bietet aber nichts besonders Beachtenswertes.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

**Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel XIII.**

**(Fortsetzung von Seite 129.)**

### II. B. Österreich.

B. 1) Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 41) Vierachsiger Saalwagen, früher Salon LI der österreichischen Südbahn*), erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. Taf. IX, Abb. 8; Zusammenstellung Seite 70, Nr. 24.

Der nach dem Tode des früheren Besitzers an die Erbauerin rückgegebene und von dieser ausgestellte Wagen wurde bereits in diesen Blättern beschrieben**), so dafs nur auf einige Änderungen gegenüber der ursprünglichen Ausführung hinzuweisen ist. Diese betreffen hauptsächlich die innere Ausstattung: der Saalraum hatte für Wandtapete und Sitzüberzüge geblümten Seidenstoff, andere Möbel und sonstige Erneuerungen.

Der Anstrich des Kastens war weifs mit goldenen Anschriften und Linien, der des Untergestelles rot.

Nr. 42) Dreiachsiger Halbsaalwagen I. und II. Klasse Salon 745 der östereichischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. Tafel X, Abb 8, Tafel VIII, Abb. 4 bis 6; Zusammenstellung Seite 76, Nr. 44; Textabb. 4 und 5.

Das Untergestell hat 240 mm hohe [-Eisen als Langträger und ist nach der Bauweise der österreichischen Staatsbahnen ausgeführt; dasselbe gilt vom Laufwerke, den Achsbüchsen, den Zug- und Stofs-Vorrichtungen und sonstigen Teilen.

Die Endachsen trugen versuchsweise dreigeschossige, die Mittelachse hatte zweigeschossige Federn. Die Endachsfedern bestanden aus drei Gruppen von je vier Blättern mit 92×11 mm Stahlquerschnitt bei 2 m Länge, die Mittelachsfedern aus zwei solchen Gruppen bei derselben Länge; die Federhängung ist in Abb. 4 bis 6, Tafel VIII dargestellt. An Bremsen hat der Wagen die selbsttätige Luftsaugeschnellbremse nach Hardy, Westinghouse- und Hand-Bremse; die Heizung ist die Haag'sche Dampfheizung.

Das Kastengerippe besteht aus Eichen- und Pitchpine-Holz nach den Regelverbindungen der österreichischen Staatsbahnen, die Aufsenverkleidung aus Blech hat dunkelgrünen Anstrich. Die Übergangseinrichtungen an den Stirnwänden sind nach den Vereinsvorschriften gestaltet.

Der Wagen enthält ein Saalabteil, ein Halbabteil I. Klasse und ein Ganzabteil II. Klasse, einen Waschraum, einen Abort und einen Aussichtsraum. Für die Abteile I. und II. Klasse einer Wagenseite ist ein eigener Abort mit Wascheinrichtung vorgesehen.

Die Sitze des Saalabteiles haben Rücklehnen, die als Betten ausgebildet und niederzuklappen sind. Die Überzüge bestehen aus goldgelbem Rips mit Stickereien. Die Wände sind unter den Fenstern mit braunem, gemustertem Teppiche bespannt, die oberen Friese mit poliertem Primaveraholze fourniert, Eckleisten und Gesimse sind aus Palisanderholz, die Füllungen mit goldgelbem mit Blumenkränzen gemustertem Seidenstoffe bespannt, die vielflächige, in Felder geteilte Decke zeigt Ahornholz mit Einlegearbeit in Primaveraholz und Perlmutter. Die Schlafstellen trennt bei Nacht ein reichgestickter Vorhang. Die Möbeln sind aus Palisanderholz, die Gepäckträger haben Goldbronzestützen mit Seidenschnürnetzen.

Im Aussichtsraume haben die Wände Eichenholzfriese, unten Einlegearbeiten in Ahorn- und Palisanderholz, oben sind sie mit grauem Tuche bespannt. Die kuppelartig ausgebildete Decke ist mit gemaltem Linoleum überzogen. Die Möbel sind aus Eichenholz verfertigt. Vorhanden sind zwei kleine Sessel aus Rohrgeflecht.

Aus dem Aussichtsraume führt eine Drehtür in den Waschraum, eine zweite in den Seitengang. Dieser ist unter

*) Der Wagen ist nunmehr in den Besitz der österreichischen Staatsbahnen übergegangen.

**) Organ 1905, S. 13 und 39.



Abb. 4.

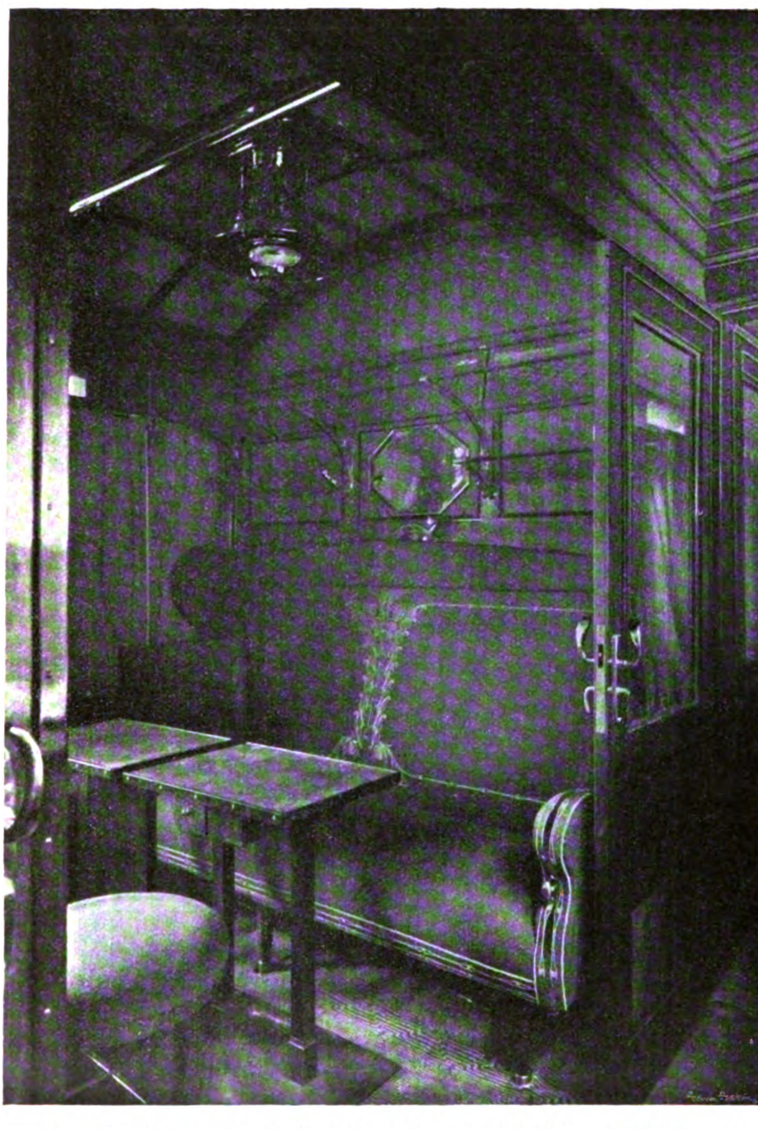
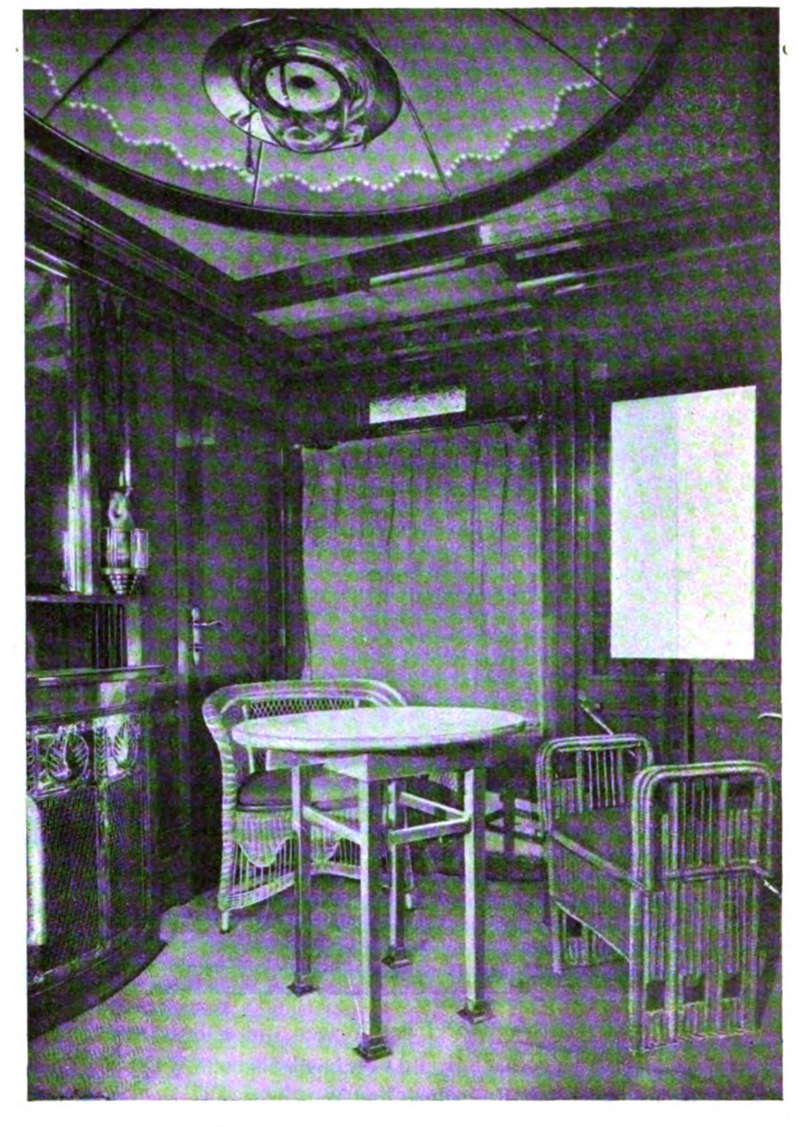


Abb. 5.



den Fenstern mit Nufsholzbrettchen verkleidet, oberhalb mit gerippter Linkrusta bedeckt. Im Halbabteile I. Klasse ist die Rücklehne zu einem Oberbette aufklappbar, der Sitzüberzug ist grüner, braungemusterter Wollstoff, die Wände haben unten braungemusterten Teppich als Verkleidung oben Nufsholzfriese mit Füllungen aus graugrünem Seidenstoffe, die Decke im Mittelfelde polierte Spiegelahornfourniere, in den Wölbungen gekörnte Linkrusta, an der den Sitzen gegenüberliegenden Querwand befindet sich ein Spiegel mit Rahmen aus getriebenem Bronzebleche.

Im Ganzabteile II. Klasse sind die Sitze und Rücklehnen mit graubraunem Brombeerstoffe überzogen, die Wände zeigen unten Teppich, oben graue, gemusterte Linkrusta, die Decke gekörnte Linkrusta. Die Leisten und Friese sind aus Nufsholz. Textabb. 4 und 5 zeigen die Ausstattung des Saalabteiles und des Aussichtsraumes.

Die Abort- und Wasch-Räume haben Eichenholzrahmen, an den Wänden lichtgraulackierte Linkrustaverkleidung, Waschtische mit Platten aus Veroneser Marmor, Kippbecken aus Porzellan, Spiegel in Bronzerahmen, und Bodenbeleg aus in einer Zinkblechtasse verlegten Fliesen. In dem getrennten Waschraume und im Abortraume auf Seite der II. Klasse sind die Fenster nicht herablafsbar, jedoch nach dem Muster holländischer und französischer Bahnen in einem kleinen Winkel nach innen schräg zu stellen.

Die Beleuchtung erfolgt mit Pintsch-Gas, die Lüftung mit Klappen über den Fenstern, in jedem Abort durch einen Torpedoluftsauger. Notsignalzüge befinden sich in jedem Abteile.

Nr. 43) Vierachsiger Speisewagen, D 1651 der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. Tafel X, Abb. 13; Zusammenstellung Seite 66, Nr. 7; Textabb. 6.

Das Untergestell mit reichlicher Verwendung von Holz, die Drehgestelle mit geprefsten Rahmen und Querteilen, die vereinigte, nicht durchgehende Zug- und Stofs-Vorrichtung ähnlich der der französischen Ostbahn*), die Achslager und sonstigen Teile des Unterbaues entsprechen den Regelblättern der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft. Die Langträger sind durch ein doppeltes Sprengwerk versteift.

Die Achssätze haben Zapfen von 110×230 mm, gewalzte Flufseisenscheibenräder und Martinstahlreifen mit Borkscher Sprengringbefestigung.

*) Siehe Nr. 77.

Abb. 6.



An Bremsen besitzt der Wagen die selbsttätige Umschalt-Luftsaugebremse nach Hardy, schnellwirkende Westinghouse-Bremse auch mit Kuppelung und Wirkungsweise nach dem Muster der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn und eine Spindelbremse. Die Bremsen wirken mit zwei Klötzen auf jedes der acht Räder, die Bremsklotznachstellung hat die Bauart nach Chaumont.

Für die Warmwasserheizung mit Ofen kann das Wasser, wie bei allen Wagen der Eigentümerin, auch von einer Dampfleitung mit Dampfstrahlsauger und Heinz'schem Niederschlagsabscheider angewärmt werden. Im Seitengange wurde aufser dem Warmwasserrohre noch ein getrenntes Dampfheizungsrohr mit zwei Absperrventilen angeordnet.

Das Kastengerippe hat die übliche Bauart der Schlafwagen-Gesllschaft aus Eiche und Pitchpine, die Stirnwände tragen »internationale« Faltenbälge, Übergangsbrücken und Seitengeländer nach Vorschrift der Besitzerin, das Dach hat einen bis an die beiden Vorräume reichenden Oberlichtaufbau. Die äufsere Kastenverkleidung besteht aus Teakholz mit gegliedertem Goldbeschnitte, die Buchstaben und Ziffern der Aufsenanschriften am Kasten sind Rotgufs.

Der Wagen enthält Küche, Anrichteraum, einen gesonderten Raum für vier, zwei gröfsere Speiseabteile für je 18 Plätze und den Heizraum mit Warmwasserofen. Die Schreinerarbeit besteht aus poliertem Mahagoniholze. Die Seitenwände der Speiseräume haben Füllungen mit Einlegearbeiten aus Zitronenholz und anderen gebeizten Hölzern. Die Wölbungen über den Wänden und die Decke des Aufbaues, in die seitliche, gewölbeartige Nischen mit gemalten Glasfenstern und Lüftungsöffnungen einschneiden, sind mit gemalter Leinewand, die Stirnwände teils mit gemalter Leinewand, teils mit Einlegearbeiten verkleidet. Der Fufsboden ist mit Filz, Linoleum und Teppich belegt.

Die 1000 mm breiten, nach Laycock gegengewogenen Fenster sind herablafsbar, haben Metallrahmen und sind mit Rollvorhängen versehen. Zwischen den Fenstern sind kurze Gepäcknetze angebracht.

Die aufklappbaren Speisetische sind mit Linoleum bespannt, die Stühle aus Mahagoniholz hergestellt, mit weifsem Rofshaare gepolstert und mit geprefstem Leder überzogen.

Der kurze Seitengang sowie die beiden Vorräume sind mit Einlegearbeiten und Mahagoniholzverschalung ausgestattet.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung nach Stone und Kerzenhalter für Notbeleuchtung.

Zur Lüftung dienen seitliche Sauger im Aufbaue, und im Speisesaale ist der obere Teil einiger Fenster mit einer Reihe von Glasklappen versehen, welche je nach der Fahrrichtung eingestellt wird. Beim Fahren wird dadurch eine saugende Wirkung erzielt.

Notbremseinrichtungen befinden sich in den einzelnen Abteilen.

Nr. 44) Vierachsiger Speisewagen D 1650 der

Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft, erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren, Tafel XIII, Abb. 1; Zusammenstellung Seite 68, Nr. 11.

Das Untergestell nach Vorschrift der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft besteht aus 220 mm hohem [-Eisen als Langträgern, die mit einem 220×70×10 mm starken Winkel versteift sind und Holzfütterung besitzen, aufserdem haben sie ein doppeltes Sprengwerk. Die Bruststücke sind 250 mm hoch, die Hauptquerträger aus Prefsblechen mit Holz gefüttert, die übrigen Lang- und Quer-Verbindungen und Schrägstreben aus Holz, die Vorbauträger aus I-Eisen 180×87×11,9 mm.

Die Drehgestelle bestehen wie bei Nr. 43 aus 12 mm starken Prefsblechen und Formeisen, Wiege und Wiegenbalken sind mit Holz gefüttert. Das Wiegenspiel beträgt 50 mm aus der Mittellage. Die Drehgestelle gestatten eine Verdrehung von 5° nach jeder Seite. Die Achssätze entsprechen den Zapfenmafsen 120×242 mm.

Die einfachen Tragfedern bestehen aus 10 Blättern von 92×13 mm bei einer Länge von 1238 mm in freiem Zustande, 80 mm Pfeilhöhe und 16 mm Senkung für 1000 kg; die Kutschenfedern je aus einem Paare von 7 Lagen 90×9 mm bei 926 mm freier Länge, 92 mm Pfeilhöhe und 27 mm Senkung für 1000 kg Last.

Achslager, Bremsen, Heizung, Zug- und Stofs-Vorrichtung entsprechen Nr. 43.

Der Wagen hat aufserdem die Henry-Bremse.

Der Ober- und Unter-Rahmen des Kastengerippes bestehen aus Pitschpine- die übrigen Teile aus Teak-Holz, das gewölbte Dach hat einen Aufbau, die äufsere lotrechte Teakholzverschalung ist lackiert. Die Übergangseinrichtungen entsprechen den von Nr. 43.

Das Innere zerfällt in zwei gröfsere Speiseräume mit je 18 Plätzen, einen kleineren im Bedarfsfalle zu benutzenden Raum zu 4 Plätzen mit Anrichteschrank, in den Küchen- und Anrichte-Raum, den Raum für den Heizungskessel und den Abortraum, den dieser Wagen abweichend von der sonst üblichen Ausführungsart der Schlafwagen-Gesellschaft besitzt. Zur Wandverkleidung der Speiseräume sind Mahagoniholzfüllungen mit Einlegearbeiten verwendet. Der Deckenbelag ist gemalte Leinewand.

Die Tische sind mit Linoleum, die Sessel mit geprefstem Schweinsleder überzogen.

Die Küche hat Teakholz-Verkleidung und einen Bodenbelag aus Zinkblech mit einem Holzrost; im Abortraume liegen Fliesen, sonst besteht der Fufsbodenbelag aus über Filz gespannten Linoleum.

Die Speiseräume haben 1000 mm breite, herablafsbare, gegengewogene Fenster; die Küche und Eingangstüren zweiteilige Fenster. Die Fenster haben Rollvorhänge nach Burowcs.

Die Beleuchtung erfolgt mit hängendem Gasglühlichte nach Ausführungsform von J. Pintsch, die Lüftung durch im Aufbaue angeordnete Torpedolüfter und in jedem Speiseabteile durch einen Schaufelfächer, der durch den Luftzug beim Fahren von aufsen betätigt wird.

Vorrichtungen zur Notbremsung und Klingelleitungen sind in jedem Abteile vorhanden.

Nr. 45) Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse, A Ba[a] 664 der österreichischen Südbahn, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. Tafel IX, Abb. 13; Zusammenstellung Seite 68, Nr. 10.

Der Wagen ist wie Nr. 53 für den Verkehr auf der Brennerstrecke mit Übergang nach Deutschland und Italien in Tagschnellzügen bestimmt. Diese seit dem Jahre 1904 seitens der österreichischen Südbahn gebaute Grundform entstand aus dem Bedürfnisse, bei der durch die italienische Umrifslinie bedingten geringen Kastenbreite die gröfstmögliche Anzahl von bequemen Sitzplätzen zu erreichen, und gleichzeitig das auf den Platz entfallende Wagengewicht herabzudrücken. Dies gelang durch Beseitigung der Seitengangwand in einzelnen Abteilen II. Klasse unter Schaffung von gröfseren gemeinschaftlichen Abteilungen, welche hohen, durch breite Fensteröffnungen erhellten Räume bei den Reisenden sich grofser Beliebtheit erfreuen.

Bei diesem Wagen wurde die Trennungswand gegen den Seitengang an den Abteilen I. Klasse und an $1^1/_2$ Abteilen II. Klasse für Nichtraucher beibehalten, während durch Wegfall dieser Wand für die übrigen Plätze II. Klasse ein grofses Raucher-Abteil mit 24 Sitzplätzen gebildet wurde*).

Das Untergestell, die Drehgestelle in den Hauptteilen aus Prefsblechen, die Achslager und andere Teile entsprechen im Allgemeinen den Musterzeichnungen für Fahrbetriebsmittel der österreichischen Eisenbahnen. Das Untergestell besteht durchweg aus [-Eisen; die 260 mm hohen Langträger werden durch ein aus geschmiedeten Stützen und aus 42 mm starken Rundeisen gebildetes, nachstellbares Sprengwerk versteift.

Die Achsen der Zapfenabmessungen 110×230 mm sind aus basischem Martinflusstahle und tragen flufseiserne, gewalzte Radscheiben von 850 mm Durchmesser mit 75 mm starken Radreifen aus Sonderstahl von 75 kg/qmm **) Festigkeit und 15 %**) Dehnung bei 160 mm Mefslänge.

Für die Prefsteile der Drehgestelle wird Martinflufseisen von 33 bis 40 kg/qmm Festigkeit verwendet; die Reibpfannen und Reibplatten bestehen aus Stahlgufs.

Die sechs Doppeltragfedern jedes Drehgestelles wurden mit einer Sehnenlänge von 926 mm und einer Pfeilhöhe von 214 mm, in freiem Zustande gemessen, aus je 2×8 Lagen von 90×9 mm hergestellt, die einfachen Tragfedern mit 1220 mm Sehnenlänge und 140 mm Pfeilhöhe aus je acht Lagen von 92×13 mm.

Der für die Federn verwendete Martinflufsstahl besitzt gehärtet eine Festigkeit von 123,5 kg/qmm**) bei 9,5 %**) Dehnung Bei besetztem Wagen wird der Stahl mit etwas über 60 kg/qmm beansprucht.

Die Zugvorrichtung geht durch und die Stofsausgleichvorrichtung wirkt mit Gelenkhebeln.

Der Wagen ist mit der Umschalte-Luftsaugebremse nach Hardy ausgerüstet, jedes Drehgestell trägt einen Bremstopf von 534 mm innerem Durchmesser und 260 mm Hub, weiter mit Westinghousebremse mit einem Zylinder von 305 mm Durchmesser und 310 mm Höchsthub und mit Spindelbremse.

Das Kastengerippe besteht aus Eichenholz, für die Langrahmen aus Pitchpineholz. Die aus Eschen- und Fichten-Holzstreifen hergestellten Dachbögen sind gegen das Wageninnere

*) Es verkehren auch Wagen, in denen die mittleren Abteile II. Klasse ebenfalls gegen den Seitengang offen sind.

**) Mittelwerte.

mit 7 mm starkem »Carton fer« verkleidet, auf den die Deckentapete genagelt wurde.

Der doppelte Fufsboden ist mit 15 mm starkem Filze bedeckt und mit 5 mm dickem Linoleum überzogen. Die Wagenwände sind mit Eisenblech von 1,5 mm in grofsen Tafeln verschalt, die mit dunkelgrüner Emaillelackfarbe gestrichen wurden. Der Wagen hat Vereinsfaltenbälge aus Rindsleder mit innerer Drillverkleidung, Schergitter mit Rofslederüberzug und Übergangsbrücken.

Das Wageninnere enthält aufser den Abteilen II. Klasse zwei Abteile I. Klasse mit 6 und 1 Halbteil I. Klasse mit 3 Plätzen und an jedem Ende einen Abort mit Wascheinrichtung; bei dem Wagen II. Klasse ist überdies ein gesonderter Pifsstand angebaut.

Die Tapete beider Wagenklassen ist Linkrusta in eigenartigem Muster moderner Zeichnung, die der I. Klasse hat dunkelgrüne Färbung, die der II. Klasse gelbliche Grundfarbe mit grünen und violetten Dreieckfeldern.

Die Sitze I. Klasse sind mit grünem, plüschartigem Wollstoffe mit Streifen, die der II. Klasse mit gelblichem Wollstoffe mit roten Aussparungen, die Wände unterhalb der Fenster mit drapfarbenem Stoffe überzogen, im Seitengange mit Nufsholzverschalung versehen. Der Abschlufs der Sitzbänke im grofsen Rauchabteile wurde mit Verwendung zweifarbiger Nufshölzer in gefälligen, runden Formen gelöst. Hier tragen die Sitzbänke Aufsatzwände mit Füllungen von derselben Linkrusta wie die Wandverkleidungen. Für die Holzarbeiten ist in allen Abteilen steirisches und amerikanisches Nufsholz verwendet. Die Wölbungen der Decken sind mit weifser Linkrusta überzogen, der mittlere Teil der Decke sowie einige Wandflächen mit Einlegearbeiten aus verschiedenen Hölzern und Perlmutter verkleidet. Die Gepäckkörbe sind in hellpoliertem Rotgusse ausgeführt. Die 1100 $^{mm}$ breiten Fenster sind gegengewogen und wie die schmäleren gleichfalls herablafsbaren Fenster mit dicken Rollvorhängen zu verhüllen. In den Abteilen hängen an der Seitenwand zweiteilige Klapptische. Die Abortwände sind mit weifslackiertem, an den Rändern durch Malereien verziertem Linoleum bekleidet.

Die Beleuchtung erfolgt mit Pintschgas, die Lüftung durch Fensterklappen, die Heizung durch die Haag'sche Dampfheizung. Notbremszüge sind in den Abteilen vorhanden; mit ihnen können auch die Verbindungssignale von Kohn und Rayl betätigt werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. **C. Koppe** in Königstein im Taunus.

(Fortsetzung von Seite 125.)

### *1. b) Die besonderen Vorarbeiten für die beiden Zufuhrrampen zum Lötschbergtunnel.*

Die besonderen Vorarbeiten von Frutigen bis Kandersteg und von Brieg nach Goppenstein wurden gleichfalls im Herbste 1906 begonnen. Die Unternehmung hatte den französischen Ingenieur Zürcher zu ihrem Oberingenieur, den schweizerischen Ingenieur Potterat zum Bauleiter der Nordrampe und den französischen Ingenieur Guignard zum Bauleiter der Südrampe ernannt. Nach der in den Imfeld'schen topographischen Plänen in 1 : 5000 gesuchten Linie wurde ein Geländestreifen von wechselnder Breite in 1 : 1000 beiderseits topographisch bearbeitet. Auf der Nordseite kamen hierbei verschiedene Verfahren und Instrumente zur Anwendung. Die ersten 5 km wurden ganz mit dem Tachymeter Sanguet älterer Bauart mit Tangentenkippschraube aufgenommen. Dieser erste Teil der Strecke liegt in übersichtlichem und verhältnismäfsig einfachem Gelände. Von km 5 bis km 8,6 folgt wenig übersichtliches Gelände, das wegen der hier nötigen grofsen Schleifenentwickelung in bedeutender Breite aufgenommen werden mufste. Nachdem mit dem Theodolit die nötigen Festpunkte im Anschlusse an das Dreiecksnetz bestimmt waren, erfolgte die topographische Aufnahme hier mit dem Mefstische. Bis zu 120 Punkte wurden für 1 ha aufgenommen und Schichtenlinien in 2 $^{m}$ lotrechtem Abstande zur Wiedergabe des Geländes an Ort und Stelle gezeichnet. Diese Aufnahme kostete etwa 2000 M/qkm. Von km 8,6 bis km 14,2 folgt felsiges Gelände mit grofsen Halden, in dem steile Sichtlinien nötig wurden. Die Längen der Vieleckseiten bestimmte man hier meist trigonometrisch, die topographische Einzelaufnahme aber wurde mit dem »Longialtimètre« von Sanguet ausgeführt. Dieses neuere Mefswerkzeug hat ganz die Form des Theodoliten mit wagerechtem und lotrechtem Kreise und kann auch als solcher benutzt werden. Seine besondere Einrichtung besteht darin, dafs die wagerechte Fernrohrachse an beiden Enden in Kugeln ausläuft, die in entsprechenden Hohlkugeln liegen und Kugelgelenke zur seitlichen Drehung des Fernrohres in wagerechtem Sinne, sowie zu seiner Neigung in lotrechtem Sinne um einen unveränderlichen kleinen Winkel bilden. Hierzu ist von den hohlkugelförmigen Achslagern das eine wagerecht, das andere lotrecht um ein bestimmtes unveränderliches Mafs mittels eines Hebels mit Schraubenanschlag verstellbar, wobei sich die Fernrohrachse um ihr anderes Ende als Kugelgelenk dreht. Zum Abstand- und Höhen-Messen wird dieses »Longialtimètre« in Verbindung mit einer wagerecht und rechtwinkelig zur Fernrohrsehlinie auf den zu bestimmenden Geländepunkt aufgesetzten, in Zentimeter geteilten Mefslatte in folgender Weise benutzt. Bei wagerechter Fernrohrachse beschreibt die Absehlinie des Fernrohres bei dessen Kippen eine lotrechte Ebene, die durch Verstellen des einen Achslagers in wagerechtem Sinne um einen bestimmten wagerechten Winkel gedreht wird.. Die hierbei auf der wagerechten Mefslatte abgeschnittene Länge mifst die wagerechte Entfernung, sodafs diese unabhängig von der lotrechten Neigung der Sehlinie an der Latte abgelesen werden kann. Für die Höhenmessung wird das andere kugelförmige Ende der zunächst wagerechten Fernrohrachse um ein bestimmtes, unveränderliches Stück gehoben, die Achse somit um

einen bestimmten kleinen Winkel geneigt. Die Sehlinie beschreibt dann beim Kippen des Fernrohres nicht eine lotrechte Ebene, sondern eine um den kleinen Winkel von dieser abweichende geneigte Ebene. Je gröfser der Höhen- oder Tiefen-Winkel der Sehlinie des Fernrohres wird, um so gröfser wird auch das Stück auf der wagerechten Abstandlatte, das zwischen der lotrechten und der geneigten Kippebene der Sehlinie liegt. Dieses Stück mifst annähernd den Höhenunterschied des Stand- und Gelände-Punktes und dient zur Ermittelung der Höhe des Punktes. Das Fernrohr des »Longialtimètre« ermöglicht sehr grofse Neigungen, während das ältere Tachymeter Sanguet s nur Neigungen von 20 bis 25° gestattet. Seiner Bauart nach liefert aber das »Longialtimètre« weniger sichere Werte als jenes, daher wird es im allgemeinen nur zur Aufnahme von Geländepunkten benutzt.

Von km 14,2 bis km 20,0 beim Nordende des grofsen Tunnels ist das Gelände wieder übersichtlicher und leichter aufzunehmen. Hier wurde wieder ausschliefslich das ältere Tachymeter Sanguet's benutzt. In Waldungen geschah die Aufnahme ausschliefslich mit Querprofilen. Der die ganze Strecke entlang aufgenommene Geländestreifen hat Breiten zwischen 80 und 620 m. Im ganzen wurden rund 2,5 qkm topographisch in 1 : 1000 aufgenommen und dargestellt, von denen die Hälfte auf die Mefstischaufnahme entfällt. Aufser dieser für die ganze Nordrampe durchgeführten Aufnahme und Darstellung in 1 : 1000 machten drei tief eingeschnittene Schluchten noch weitere Sonderaufnahmen in 1 : 500 für den Entwurf der zu ihrer Überschreitung nötigen grofsen Brücken erforderlich. Die Aufnahmen sollen gestatten, die Linienführung und den Kostenvoranschlag für die Nordrampe hinreichend genau festzustellen, und zwar nach den Plänen und den aus ihnen ermittelten Querschnitten ohne Absteckung und Nivellement der Linie im Gelände. Bis zum 1. Mai 1908 mufs der vollständig ausgearbeitete Bau-Entwurf den Behörden vorgelegt werden.

Auf der Südseite wurde ebenfalls ein Streifen, aber von geringerer Breite durch französische Ingenieure topographisch aufgenommen. Die Grundlage bildete ein im Anschlusse an die Dreiecksmessungen ausgesteckter Vieleckzug. Die Aufnahme geschah hier ausschliefslich mit den Sanguetschen Mefswerkzeugen. Gleichzeitig arbeiteten mehrere Rotten von je vier Ingenieuren und drei Lattenträgern. Der Rottenführer trifft die Anordnungen und macht die grundlegenden Dreiecks- und Vieleckzug-Messungen; ein Ingenieur führt die Lattenträger und zeichnet das Gelände; zwei Ingenieure besorgen abwechselnd die Ablesungen und Anschreibungen am Instrumente. Sehr viele Geländepunkte wurden aufgenommen, aber die Zeichnungen waren mehrfach mangelhaft, zumal in der Wiedergabe von felsigem Gelände; sie bestanden oft nur aus eingeschriebenen Punkten mit Nummern in ungefähr der Aufnahme entsprechender Verteilung, ohne Geländedarstellung durch Schichtenlinien. Um die Fertigstellung der Pläne zu beschleunigen, wurden die Feldaufnahmen von Zeichnern, die das Gelände nicht gesehen hatten, verarbeitet, die tachymetrischen Aufnahmen mit Winkelscheiben aufgetragen, und unter Fortlassung zu zahlreich aufgenommener Punkte Schichtenpläne in 1 : 1000 angefertigt. Ohne Feldvergleichung oder Nachprüfung schickte man die Pläne nach Paris, wo sie umgezeichnet und durch Lichtpausen vervielfältigt wurden. Der durch die Schichtenlinien in 1 : 1000 dargestellte Streifen ist sehr schmal, da die Aufnahmen zwecks möglichst schleuniger Fertigstellung und Verwertung auf das äufserste beschränkt worden waren. Die nach ihnen bearbeitete Linie wurde in das Gelände übertragen, eingeteilt, einnivelliert, sowie mit den nötigen Querprofilen zur Ausarbeitung des endgültigen Bau-Entwurfes versehen, der gleichfalls bis zum 1. Mai 1908 zur Vorlage kommen soll.

Über die Vor- und Nachteile der zahlenmäfsigen Tachymetrie mit den Sanguetschen Mefswerkzeugen gegenüber der Mefstischaufnahme waren die Urteile der Ingenieure geteilt. Die Franzosen sprachen für die von ihnen ausschliefslich verwendete zahlenmäfsige Tachymetrie, weil sie schnelleres Arbeiten gestatte und ihrer Meinung nach zu einer für die Zwecke der Linienführung genügenden Wiedergabe der Geländegestaltung ausreiche. Der Schwerpunkt liegt nach ihnen in der Erfahrung und der Geschicklichkeit des Ingenieurs, der die Fähigkeit besitzen mufs, die Linienführung bei der Besichtigung des Geländes richtig zu beurteilen. Ingenieur Potterat sprach sich zu Gunsten des Mefstischverfahrens aus, da dieses beim Geländezeichnen nach der Natur eine zutreffende Wiedergabe der Geländeformen ermöglicht und so dem Ingenieur die für seine Arbeit erforderlichen genauen Anhaltspunkte gibt. Die zahlenmäfsige Tachymetrie gestattet raschere Feldarbeit. Wenn beiderseits mit der nötigen Gewissenhaftigkeit verfahren wird, sind nach ihm die Kosten und der Zeitaufwand der beiden Verfahren nicht wesentlich verschieden, aber die nötigen Hülfskräfte sind für die Tachymetrie leichter zu beschaffen und zahlreicher zu verwenden, als für die Mefstischaufnahme, die gute Geländezeichner verlangt. Die Ingenieure, die Aufnahmen machen, müssen diese auch auftragen und ausarbeiten. Für den Bau ist es am vorteilhaftesten, wenn er von denselben Ingenieuren ausgeführt wird, die die topographischen Aufnahmen gemacht haben, da sie die genaueste Kenntnis des Geländes erworben haben.

Oberingenieur Dr. Zollinger sagt dasselbe bezüglich der eingehenden Vorarbeiten. In Bezug auf die allgemeinen Vorarbeiten wird dies meist nicht durchführbar sein, da der Bau zur Zeit ihrer Anfertigung noch zu unsicher ist. Der Mafsstab 1 : 5000 ist nach Zollinger für allgemeine Vorarbeiten sehr geeignet, doch sollten schwierige Stellen, wie tiefe, steile Schluchten, und solche Stellen, wo Zweifel obwalten, ob man die Linie offen oder im Tunnel führen soll, in gröfserm Mafsstabe bearbeitet werden, sonst wird der überschlägliche Voranschlag leicht zu unsicher, und man mufs zuviel »draufschlagen«, um vor Überschreitungen sicher zu sein. Die Südrampe mit vielen Schluchten mufs gegen Lawinen, Steinschlag und Wildbachgeschiebe mit grofser Sorgfalt gesichert werden. Die topographischen Aufnahmen hätten dort auch für die eingehenden Vorarbeiten mit dem Mefstische in genügender Ausdehnung ausgeführt werden sollen. Nicht blofs die Gestalt des Geländes ist naturwahr darzustellen, sondern auch die Bodenbeschaffenheit. Die rasche und billige zahlenmäfsige Tachymetrie kann bei richtiger Form der Schichtenlinien wohl richtige Neigungen und die am billigsten aus-

zubauende Linie ergeben, nicht aber die beste für Bahnerhaltung und Betrieb. Hier sind die Gesichtspunkte der Bauunternehmung und der Bahnverwaltung oft nicht gleich, was für die Vermessungsarbeiten, den Entwurf und den Kostenvoranschlag nicht ohne Einflufs bleibt.

Bei Besichtigung der Vorarbeiten für die Lötschbergbahn, der Aufnahmen und Pläne in 1 : 5000 und 1 : 1000, des Geländes und seiner zeichnerischen Wiedergabe lag für den Verfasser der Gedanke sehr nahe, dafs es mit grofsem Vorteile möglich gewesen wäre, genaue photographische Vergröfserungen der Imfeldschen topographischen Pläne in 1 : 5000 auf 1 : 1000 für die in diefsem Mafsstabe gemachten Aufnahmen der Unternehmung zu verwerten, wie bei Herstellung der neuen braunschweigischen topographischen Landeskarte in 1 : 10000 photographische Vergröfserungen der preufsischen Mefstischblätter in 1 : 25000 mit bedeutender Zeit- und Kosten-Ersparnis benutzt sind.*) Die durch tüchtige schweizerische Topographen mit dem Mefstische aufgenommenen Pläne in 1 : 5000 enthalten eine genaue und naturwahre Wiedergabe des Geländes mit Schichtenlinien und eine gute Darstellung der Felsen in ihren besonderen Formen. Ihre Vergröfserung auf 1 : 1000 hätte eine vortreffliche Unterlage für die bei der zahlenmäfsigen Tachymetrie erforderlichen Handrisse ergeben. Auf Anregung des Verfassers hat der Direktor der schweizerischen Abteilung für Landestopographie, Oberst Held, von einem Stücke der Imfeldschen Pläne 1 : 5000 eine solche Vergröfserung auf 1 : 1000 anfertigen lassen, sowie auch eine Druckplatte auf photographisch-mechanischem Wege und Abdrücke von dieser auf weifsem und auf durchsichtigem Papiere. Die Abdrücke auf weifsem Papiere können sehr schwach gehalten werden, wenn sie unmittelbar als Handrisse im Felde weiter ausgearbeitet werden sollen, die auf Pauspapier aber in den zu benutzenden Teilen leicht auf Zeichenpapier übertragen und auf diesem im Gelände ergänzt werden. Bei der geringen Breite des von der Unternehmung auf der Südseite des Tunnels aufgenommenen Streifens führten die erforderlichen Linienverschiebungen mehrfach seitlich in nicht aufgenommene Gelände, was Ergänzungen verlangte, die durch die photographischen Vergröfserungen in hinreichender Breite wesentlich hätten erleichtert, oder auch wohl ganz vermieden werden können. Eine Vergleichung der photographischen Vergröfserung mit der Tachymeter-Aufnahme der Unternehmung zeigte deutlich die Verwendbarkeit der erstern.*) Die Genauigkeit einer Geländeaufnahme mufs dem Zwecke der Arbeit richtig angepafst werden, wenn unnötiger Aufwand an Zeit und Geld vermieden werden, soll. Bei wagerechten Vermessungen und Plänen wird man in der Darstellung bis an die Zeichnungsgrenze, 0,1 mm, gehen können. Durch den angewendeten Mafsstab wird hier die Genauigkeitsgrenze unmittelbar bedingt; im Mafsstabe 1 : 10000 ist diese $\pm$ 1 m, in 1 : 1000 $\pm$ 0,1 m. Bei Höhen-Aufnahmen- und Darstellungen liegt die Sache anders, denn hier kommt die Neigung des Geländes wesentlich in Betracht; so entspricht in 1 : 10000 einer wagerechten Verschiebung von 0,1 mm bei einer Geländeneigung von 1 : 1 eine Höhenänderung von 1 m, bei einer Neigung von 1 : 10 aber nur von 0,1 m. Man wird daher bei Höhen-Aufnahmen und Darstellungen, zumal für technische Zwecke, den angewendeten Mafsstab niemals ganz ausnutzen können; eine zweckentsprechende Genauigkeit ist hier weit schwieriger zu bestimmen und einzuhalten, als bei wagerechten Vermessungen, aber aus denselben Gründen wie dort erforderlich.

*) Zeitschr. f. Verm. 1905, Bd. XXXIV, Heft 1 und 2; 1906 Bd. XXXV, Heft 1. Zeitschr. Arch. und Ing.-Wesen 1907, Heft 3.

*) Von der „Landestopographie" werden auch sehr genaue Höhenschichtenpläne in 1 : 10000 und 1 : 5000 für Berg-Befestigungen aufgenommen, weit genauer als für Eisenbahnvorarbeiten.

(Fortsetzung folgt.)

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Internationaler Wege-Kongrefs 1908.

Unter dem Namen: »Congrès de l'aménagement des Routes en vue de leur adaptation aux nouveaux modes de locomotion« wird eine allgemeine Verhandlung über die Frage der für die neueren Verkehrsmittel geeigneten Ausbildung der Strafsen und Landstrafsen vorbereitet, die zuerst gegen Ende 1908 stattfinden und dann laufend weitergeführt werden soll.

Die Bewegung geht von der »Vereinigung zur Bekämpfung des Staubes« aus, die sich in Frankreich gebildet hat, nachdem man die Erfahrung gemacht hatte, dafs die neuzeitlichen Verkehrsmittel grade die schönsten Gegenden des Landes ungeniefsbar machen. Besonders gefördert sind diese Bestrebungen von Dr. Guglielminetti in Monte Carlo*) und Ingénieur des ponts et chaussées Le Gavrian, Paris.**)

Im Ehrenvorsitze befinden sich die Spitzen vieler französischer Behörden, Hauptgeschäftsführer ist Herr Heude, Ingénieur des ponts et chaussées.

Ausschüsse sind gebildet für:

1. die Bildung des Kongresses, Geschäftsführer Lorieux, ingénieur des ponts et chaussées;
2. die Behandlung technischer Fragen, Geschäftsführer Le Gavrian, ingénieur des ponts et chaussées;
3. die Versammlungen und Studienreisen, Geschäftsführer Mahieu, ingénieur des ponts et chaussées;
4. die Ausstellungen, Geschäftsführer Mazerolle, ingénieur des ponts et chaussées.

Am 13. Dezember 1907 ist die erste Sitzung des zuerst genannten Ausschusses durch den Minister der öffentlichen Arbeiten Herrn Barthou eröffnet worden, der den Bestrebungen alle staatliche Unterstützung in Aussicht stellte und mitteilte, dafs er bereits einen Ausschufs mit der Untersuchung der Frage zeitgemäfser Herstellung der Strafsen beauftragt habe.

*) La lutte contre la poussière des routes en général et spécialement sur le Littoral Méditerranéen par le Dr. Guglielminetti de Monte Carlo. Communiqué officiel du Ministère des Travaux Publics.

**) Rapport d'ensemble sur les moyens employés jusqu'ici pour combattre la poussière des routes présenté à la commission d'études instituée par M. le Ministre des Travaux Publics par M. Le Gavrian, Ingénieur des ponts et chaussées, secretaire de la commission. Bernard Paris 1907, Rue de Médicis 1.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Maschinen und Wagen.

### Eine neue Kuppelungsart für elektrische Triebwagenzüge.

(Le génie civil 1908, Band LII, Januar, S. 188, mit Abb.).

Ingenieur M. E. Colonna wendet auf der Vesuvbahn eine neue Kuppelung der Triebwagen an. Er verbindet die Abnehmerstangen zweier gekuppelter Triebwagen durch ein stromdichtes Kabel solchen Querschnittes, dafs es die gröfste von einem Triebwagen verbrauchte Strommenge liefern kann. Das Kabel dient gewöhnlich nur zum Ausgleiche der Stromeinführung. Jeder Triebwagen wird von einem Führer bedient. Auf dem Führerstande 1 befindet sich ein Ampèremesser 1, der mit der Hauptleitung des Wagens 2, auf dem Führerstande 2 ein solcher, der mit der Hauptleitung des Wagens 1 in Verbindung steht. Läfst Führer 1 seine Triebmaschinen an, oder stellt er sie ab, so erkennt es Führer 2 am Ampèremesser 2 und folgt der Bewegung, was wiederum vom Führer 1 am Ampèremesser 1 überwacht wird. Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs die beiden Triebwagen bei gleichmäfsiger Ausnutzung der Triebkraft beider so ruhig laufen, wie ein einzelner.

Die Ampèremeter sind beweglich und können je nach der Fahrrichtung auf dem vorderen oder hinteren Führerstande befestigt werden. Die Luftdruckbremsen werden vom Führer des vorderen Wagens bedient, dem von jeder Stelle des Zuges das Zeichen dazu gegeben werden kann. Man hat dann durch den Prefsluftbehälter des Wagens 2 den Vorteil der doppelten Menge Prefsluft, oder im Falle einer Beschädigung des einen Prefsluftbehälters den andern in Bereitschaft. Die Kosten für den Einbau dieser neuen Kuppelungsart sind nicht erheblich.

F—r.

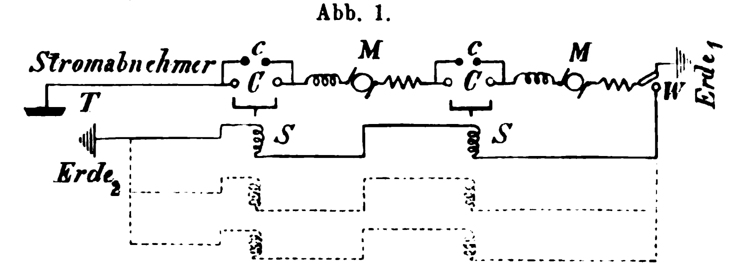
### Eine neue Steuerung für Bahn-Triebmaschinen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, 14. Okt. 1907, Heft 29, S. 576. Mit Abb.)

Bei einer von Dick, Kerr und Co. erfundenen Steuerung werden die Schützen durch Starkstrommagnete betätigt, welche vom Rückstrome der Triebmaschinen gespeist werden. Sie ist auf der Lancashire and Yorkshire-Bahn in England verwendet.

Die Wirkungsweise ist für zwei Triebmaschinen folgende (Textabb. 1):

Abb. 1.




Werden die Schalter c geschlossen und wird der Umschalter W in der gezeichneten Stellung belassen, so fliefst ein Strom vom Stromabnehmer zur Erde 1. Wird jetzt W umgelegt, so geht der Strom nicht mehr nach Erde 1, sondern nach Erde 2. Hierbei durchfliefst er die Schützen SS, die nunmehr betätigt werden und den Stromkreis auch über C schliefsen. Da die Triebmaschinen den Hauptstrom nun über den Stromabnehmer erhalten und anlaufen, so können die Schalter c geöffnet werden. Durch Nebenschalten zum Stromkreise WSS Erde 2, wie in Textabb. 1 gestrichelt angegeben ist, können beliebig viele Schützen betätigt werden.

Die Quelle enthält noch eine durch Schaltungsübersicht erläuterte Anwendung dieser Steuerung.

Rgl.

## Signalwesen.

### Selbsttätige Warnsignale an Eisenbahn-Wegübergängen.

Die von Siemens und Halske gebauten Warnsignale für unbewachte Wegübergänge bei Nebenbahnen bestehen aus den

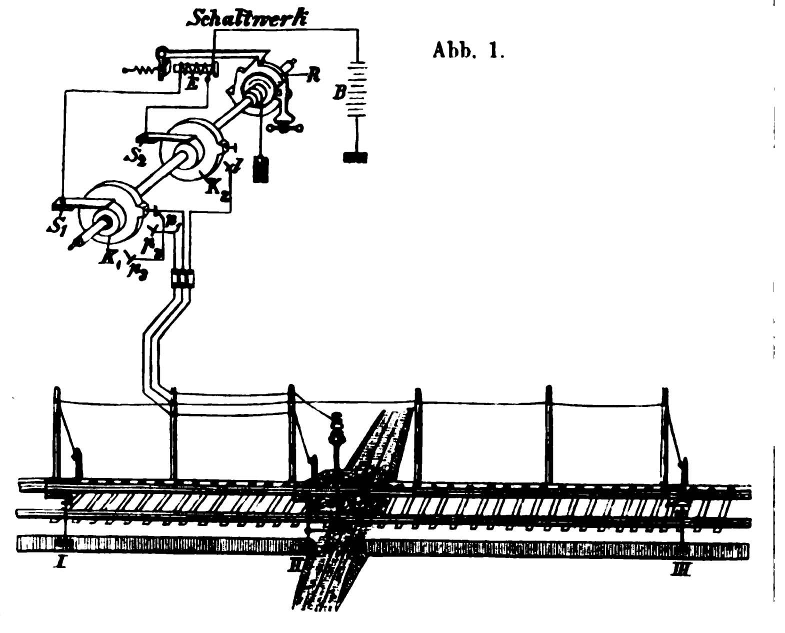



Abb. 1.

drei Schienen-Stromschliefsern I, II, III, dem in der nächsten Station aufgestellten Schaltwerke und dem Läutewerke am Übergange (Textabb. 1).

Bau- und Wirkungsweise der Schienenstromschliefser sind die bekannten.*)

Wird I durch einen Zug betätigt, so wird der Stromkreis im Schaltwerke über Elektromagnet E, Batterie B und Erde geschlossen. Der Sperrhaken wird dadurch ausgelöst, das Gewicht dreht die Schaltwelle und das Läutewerk ertönt so lange, bis der Zug II erreicht. Beim Befahren von III erfolgt eine dritte Auslösung, worauf sich das Schaltwerk nach 0,75 Umdrehungen in der Anfangslage wieder feststellt.

Das Läutewerk am Wegübergange wird entweder durch Elektromagnete mit Batteriestrom von 0,07 Ampère, oder durch ein Triebläutewerk von 0,017 P.S. betätigt. Hat in letzterm Falle der Betriebstrom hohe Spannung, etwa bei Entnahme aus einer Strafsenbahnleitung, so kann man den erforderlichen Vorschaltwiderstand durch eine Glühlampe herstellen, die beim Einschalten des Triebwerkes zwei durchleuchtende Scheiben mit dem Signale »Zug kommt« aufleuchten läfst.

Rgl.

*) Organ 1887, S. 85; 1908, S. 122.

# Betrieb.

## Der Unfall von Ponts de Cé.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, 1908. Januar. XIV. Jahrg., Heft 4, S 74.)

Die Ponts de Cé überschreiten zwei Arme der Loire auf der Strecke Angers-Poitiers. Auf einer dieser Brücken fand der Unfall statt, bei dem Lokomotive, Tender, Packwagen und ein vollbesetzter Wagen III. Klasse in den Fluſs stürzten. Die eingleisige, oben geschlossene Trogbrücke liegt in der Geraden und hat auch untern Windverband. Die Endquerrahmen sind ziemlich schwach. Die Hauptträger sind fortlaufende Balken über 7 Öffnungen von 41 m Öffnungsweite als achtfaches Netzwerk ausgebildet. Ihr Mittenabstand beträgt 4,7 m. Die Querträger haben 2,82 m Teilung und sind durch ∠ 9 . 13 . 1,2 und 8 Niete an den Untergurt des Hauptträgers angeschlossen. Die Stehbleche des letztern sind 470 mm hoch und nur 11 mm stark. Die Längsträger tragen Langschwellen mit Stuhlschienen-Oberbau, der nach einer frühern Entgleisung auf der Brücke besonders verstärkt war. Sicherheits-Schwellen oder -Schienen fehlten. Vor der Brücke liegt das Gleis auf Querschwellen 21 m in der Geraden und führt in einem Bogen mit R = 500 m zur zweiten Brücke. Übergangsvorrichtungen zum Ausgleich der Wärmeausdehnungen zwischen Land- und Brücken-Gleis waren nicht vorhanden. Es ist deshalb anzunehmen, daſs das kräftig befestigte Brückengleis bei der herrschenden Mittagshitze starke Längskräfte auf das Landgleis ausübte. Beim Hinzutreten der wagerechten Radstöſse und der Querschwellenteilung von 1 m federte die Schiene. 7 bis 8 m hinter dem Bogen sprang der Zug im Sinne des Bogens rechts aus und fuhr bei der groſsen Geschwindigkeit fast bis zum ersten Pfeiler auf die Brücke. Durch die starke einseitige Belastung wurden die Querträger rechts stark auf Biegung beansprucht, drei Viertel von ihnen rissen aus dem schwachen Stehbleche des Untergurtes oder ihren Befestigungswinkeln los, drehten sich um ihr linkes Auflager nach unten und gaben so den Weg in die Tiefe frei. Das Netzwerk des rechten Hauptträgers wurde vom Zuge gestreift und verbogen. Da die lotrechte Versteifung schwach war, drehte sich auch der linke Hauptträger in Folge der Biegung der Querträger. Daſs dabei die Hauptträger aufrecht blieben, bewirkten der obere Windverband und die feste Verbindung mit den übrigen Öffnungen. Die Längsträger, die mit dem darauf befestigten Oberbau starke Rippen bildeten, wurden weniger beschädigt. Vermutlich trägt mangelhafte Beschaffenheit des Eisens einen Teil der Schuld. Bruchstücke der Querträger zeigten das dem phosphorhaltigen Eisen eigentümliche Korn. Die Niete wurden kaum beschädigt, selbst nicht die der linken Querträgerauflager, die stark auf Zug beansprucht wurden. Seit der erwähnten ersten Entgleisung hatte die Brücke fortgesetzt unter Überwachung gestanden. Die angestellte Belastungsprobe hatte ein günstiges Ergebnis.

F--r.

# Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preuſsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Versetzt: die Regierungs- und Bauräte Heller, bisher in Cöln, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Münster i. W., Fidelak, bisher in Hirschberg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Soran, Dietrich, bisher in Hohensalza, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Simmern und Prior, bisher in Simmern, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Saarbrücken;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Wehde, bisher in Bremen, als Mitglied (auftragsweise) der Eisenbahndirektion nach Berlin, Krausgrill, bisher in Saarbrücken, als Mitglied (auftragsweise) der Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., Hahnzog, bisher in Lüneburg, als Mitglied (auftragsweise) der Eisenbahndirektion nach Erfurt, Vater, bisher in Magdeburg, als Mitglied (auftragsweise) der Eisenbahndirektion nach Cöln, Köhler, bisher in Sorau, als Mitglied (auftragsweise) der Eisenbahndirektion nach Bromberg, Mellin, bisher in Düsseldorf, als Mitglied (auftragsweise) der Eisenbahndirektion nach Berlin, N. Schröder, bisher in Dortmund, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Düsseldorf, J. Fischer, bisher in Bremen, als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Angerburg, Pistor, bisher in Dirschau, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Lüneburg, Holland, bisher in Rastenburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Hohensalza, Kraefft, bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Magdeburg, Metzel, bisher in Jena, als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Dirschau, Fahl, bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Salzwedel, Zander, bisher in Essen a. Ruhr, als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Dortmund, Borishoff, bisher in Oppeln, als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Bremen, Henske, bisher in Goldap, zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., Struve, bisher in Montjoie, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Aachen, F. Behrens, bisher in Duisburg, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr, W. Wolff, bisher in Erfurt, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Breslau, Verlohr, bisher in Hannover, nach Bischofsburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung und Liebetrau, bisher in Erfurt, zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Jena;

der Landbauinspektor Hüter, bisher in St. Johann-Saarbrücken, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren A. Schrader, bisher in Cassel, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Göttingen, Neubarth, bisher in Berlin, als Vorstand (auftragsweise) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hirschberg i. Schl. und Marder, bisher in Spandau, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Oppeln.

Verliehen: dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Fischer in Angerburg die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst.

Ernannt: zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches W. Kreſs in Erfurt, K. Marder in Spandau und G. Sauermilch in Battenberg.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

### in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

**Neue Folge. XLV. Band.** Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **9. Heft. 1908. 1. Mai.**


## Die Hallen der Lokomotivwerkstatt Schneidemühl.

Von **A. Roth,** Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor in Krotoschin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel XIV.

### A. Einleitung.

Abb. 1, Taf. XIV zeigt den Grundrifs der grofsen Halle der Lokomotivwerkstatt Schneidemühl. Er entspricht in seinen wesentlichen Teilen den Anordnungen der Lokomotivwerkstatt Gleiwitz, und ist aus diesen unter Berücksichtigung der seither gemachten Erfahrungen entwickelt. Zunächst wurde auch angenommen, dafs die Zeichnungen der Dächer in Gleiwitz für die in Schneidemühl verwandt werden könnten, der Querschnitt durch die ersteren ist in Abb. 5, Taf. XIV in Linien dargestellt. Zwei niedrige Hallen, von denen die eine die Schiebebühne aufnimmt, liegen zwischen drei hohen. An beide Seiten dieser Hallen lehnen sich einhüftige Dächer an. Bei dieser Anordnung werden die angreifenden lotrechten Kräfte durch die Druckfestigkeit der Säulen, die wagerechten Kräfte durch ihre Biegungsfestigkeit auf das Grundmauerwerk übertragen.

Die Rahmen-Binder wurden gewählt, um die Kranbahnträger gegen einander abzusteifen, und gegen die Seitenschwankungen der auf den Krangleisen laufenden grofsen Lasten zu sichern.

### B. Bodenuntersuchung und Gründung.

Für die Entscheidung der Frage, ob diese Anordnung auch in Schneidemühl anwendbar sei, gaben die sehr ausgedehnten Bodenuntersuchungen den Ausschlag, die noch die weiteren Zwecke hatten, den günstigsten Standort der Lokomotivhalle zu ermitteln und über die günstigste Gründungsart Aufschlufs zu geben, sowie die Grundwasserverhältnisse klar zu stellen. Die Untersuchungen wurden mit dem Ventilbohrer, an den Übergangsstellen mit dem Zylinderbohrer ausgeführt. Um sicher zu gehen, hat man an einzelnen Stellen Schürfgruben bis zu gröfserer Tiefe ausgehoben. Auf die Tragfähigkeit der verschiedenen Bodenschichten konnte aber aus deren Art nicht geschlossen werden. Aufgabe war es daher noch, die Senkungen der verschiedenen Bodenschichten bei den vorkommenden Belastungen, sowie den Einflufs veränderlicher und schräger Lasten auf den Untergrund zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wurden Belastungsversuche mit Stempel von $0,3 \times 0,3^{m}$ und $0,6 \times 0,6^{m}$ ausgeführt. Verschiedene Querschnitte wurden gewählt, weil es zweifelhaft war, ob sich bei gleichen Bodenspannungen auch gleiche Senkungen in verschieden grofsen Druckflächen ergeben würden.

Die Druckversuche wurden in folgender Weise vorgenommen. Auf einem lotrecht geführten Stempel mit der entsprechenden Grundfläche war eine Bühne gebildet, die durch Schienen möglichst gleichförmig belastet wurde. An diesem Stempel war ein Mafsstab angebracht, auf dessen Nullpunkt das Fadenkreuz eines Nivellierinstrumentes eingerichtet war, beim Auflegen jeder einzelnen Schiene wurde abgelesen. Die durch Ablesen ermittelten Zahlenreihen sind in Textabb. 1

Abb. 1.

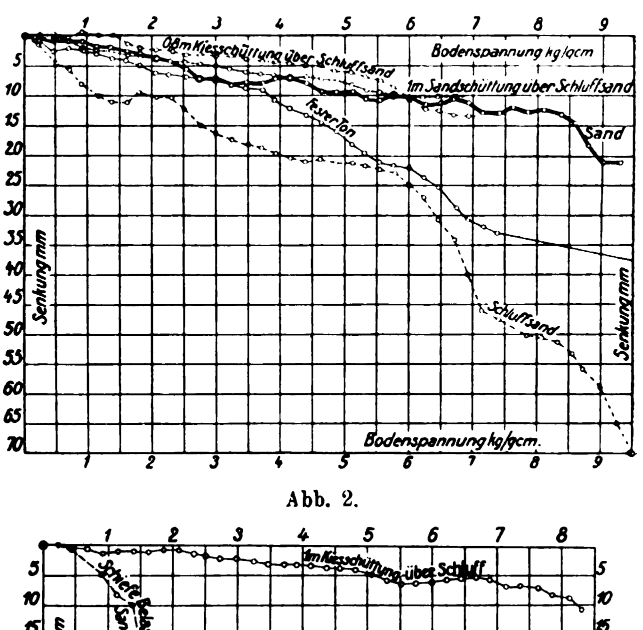
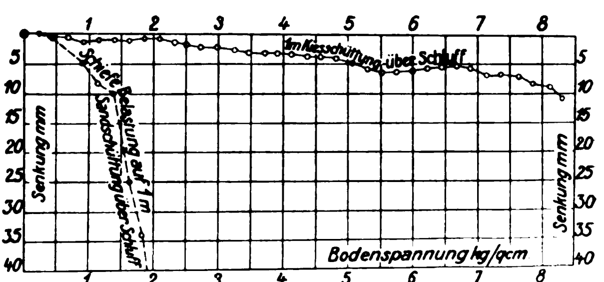



Abb. 2.



und 2 aufgetragen. Der Lauf dieser Linien ist je nach der Bodenart sehr verschieden. Die Eindrückung des Tones (Texabb. 1) zeigt drei Teile; im ersten ergibt eine Belastung von 1 kg/qcm eine Senkung von 2,5 mm, im zweiten bewirkt derselbe Lastzuwachs eine solche von 6,4 mm, im dritten wird ungefähr dieselbe Senkung bei demselben Lastanwuchse erzielt, wie im ersten. Diesem gesetzmäfsigen Verhalten des Tones bis 3 kg/qcm entspricht nicht das Verhalten des Schluffes (Textabb. 1). Zwar vergröfsern sich auch bei diesem bei wachsender Belastung die Senkungen, aber nicht in gesetzmäfsiger Weise. Bald veranlassen geringe Mehrbelastungen plötzlich tiefe Senkungen, bald bleiben erhebliche Belastungen fast ohne Einflufs, an einzelnen Stellen rufen solche sogar ein geringes Heben hervor, was auf elastische Rückwirkung zurückgeführt werden mufs. Diese Unregelmäfsigkeiten verlieren sich, wenn über der Schluffschicht ein Sand- oder Kies-Bett von 1 m lagert, das allerdings nur bei senkrechter Belastung vorteilhaft wirkt. Bei schiefer Belastung tritt nach Textabb. 2 rasches Senken des Stempels ein, das durch Ausgleiten der Sandschicht auf der glatten Unterlage veranlafst wird. Der Versuch zeigt, wie gefährlich seitlicher Druck für die Standfestigkeit des Bauwerkes sein kann.

Noch gefährlicher, als ruhende, wirken wechselnde Lasten auf den Schluffboden ein. Abwechselndes Drücken und Saugen wirkt wie eine Pumpe und zieht das Wasser aus dem Boden zusammen, diesen gradezu in eine Flüssigkeit verwandelnd.

### Ergebnisse aus den Untersuchungen.

Gestaltung und Zusammensetzung des Bodens bestimmen nicht nur die Wahl der Gründung, sondern auch die räumliche Gestaltung des Eisenbaues. Die Schichtung des Bodens erwies sich als sehr unregelmäfsig. Die Gründungen der Eisenbauten und des Mauerwerkes, die überall gleiche Senkungen haben müfsten, wenn nicht unliebsame und unberechnete Spannungen auftreten sollen, müfsten nach den Senkungslinien (Textabb. 1) und der vorgefundenen Schichtung von fettem Sande, Torf und Moor, Kalksand, Schluffsand mit weichem Tone und festem Sande in überaus unregelmäfsigen Lagen der verschiedensten Stärke fast überall verschiedene Bewegungen ergeben, wenn jeder Teil der Untermauerung für sich frei beweglich wäre. Soll die Gründung diese freie Beweglichkeit hindern und gleichmäfsige Senkung herbeiführen, so mufs sie erhebliche Spannungen aufnehmen. Es war nötig, sie hiervon nach Möglichkeit zu befreien und den Boden so umzugestalten, dafs er eine gleichmäfsigere Tragfähigkeit gewann. Die Belastungsproben boten für dies Bestreben einen Anhalt, indem sie zeigten, dafs eine Kies- oder Sand-Schicht von 1 m ausreicht, um die Verschiedenheit in den Senkungen auszugleichen. Vermöge der innern Reibung des Sandes wird der Druck auf eine grofse Fläche verteilt, die Bodenspannung wird daher so klein, dafs die Senkungsunterschiede nur gering und daher unschädlich sind. Die Erhöhung der Reibung in den tragenden Schichten liefs deshalb annähernd dasselbe Ergebnis erwarten, das bei den Versuchen durch Zwischenschiebung einer 1 m hohen Sandschicht erreicht ist. Die Erhöhung der Reibung ist aber durch Senkung des Grundwasserstandes erreichbar. Im trockenen Zustande verlieren die einzelnen Schluffteile ihre Beweglichkeit, so dafs sie sich annähernd wie eine Sandschicht verhalten. Gemäfs dieser Überlegung wurde in Schneidemühl eine Entwässerung, 1 m tief unter der angenommenen Gründungsohle der Halle ausgeführt; diese Mafsnahme hat sich bewährt. Gegen Verstopfen der Rohrleitungen wurde durch Einsteigbrunnen zur Prüfung der Freiheit des Netzes Vorsorge getroffen. Das Aufschlagwasser der Halle, sowie die Betriebswässer wurden nach Abb. 4, Taf. XIV in zwei entlang der Schiebebühne laufende, gemauerte und verdeckte Gräben geführt, in denen auch die Rohrleitungen untergebracht wurden, um das Wasser bei Rohrbrüchen unschädlich für die Gründung abzuführen, und die Überwachung der Rohrleitungen leicht ausführen zu können.

Wenn auch auf diese Weise dafür gesorgt war, dafs der Untergrund des Gebäudes gleichmäfsig tragfähig gestaltet und erhalten wurde, so erforderten die grofsen Lasten der Kranträger und Dächer eine sehr sorgfältige und den örtlichen Verhältnissen entsprechende Ausbildung der Gründung. An den gefahrdrohenden Stellen wurde die Untermauerung jeder Säulenreihe zu einer gemeinsamen zusammengefafst und aus Beton mit Eiseneinlage so stark ausgebildet, dafs sie den Biegungsmomenten zu widerstehen und daher eine Ausgleichung der verschiedenen Senkungen herbeizuführen fähig war.

## C. Die Eisenbauten.

### Anordnung im ganzen.

Die Vorsorge, die auf die Festigung des Untergrundes und die Bildung der Untermauerung verwandt wurde, mufste auch für die Ausbildung der Eisenbauten mafsgebend sein. Bei Verstopfung der Entwässerung konnte eine Veränderung des Untergrundes eintreten, die einen nachteiligen Einflufs auf die Gründung und weiter auf die Eisenbauten auszuüben geeignet war. Es galt daher, zur Ersparung an Arbeit zu prüfen, wie weit die Ausführung in Gleiwitz zu verwenden war. Aus Abb. 5, Taf. XIV ist zu ersehen, dafs die Säulen der Kranbahnträger hier fest mit denen der Dächer verbunden sind. Rahmenförmige Dachbildungen steifen diese Säulenreihen gegen einander ab. Bei dieser Bauart werden demnach die wagerechten Kräfte durch die Biegungsfestigkeit der Säulen, die lotrechten durch ihre Druckfestigkeit auf die Gründung übertragen, also ergibt sich eine ungünstige Beanspruchung der letztern. Bei den wechselnden Belastungen der verbundenen Säulen, einmal durch die bewegten Kräne, dann wieder durch Wind, namentlich auch durch dessen stofsweise wirkende Beanspruchung, tritt oftmalige Verlegung der die Gründung beanspruchenden Kräfte auf, die um so nachteiliger wirkt, als die Kräfte nicht im Schwerpunkte der Grundflächen angreifen. Pendelnde Bewegung der Untermauerung kann nur durch die Rückwirkung und Reibung des Bodens verhindert werden. Nur ein sehr tragfähiger Boden wird solchen Beanspruchungen gewachsen sein, in Schneidemühl war eine ungünstige Wirkung der Lastwechsel zu erwarten. Daher durfte keine Bauart gewählt werden, deren Spannungen sich bei veränderter Höhenlage der Gründung verändern. Da dies bei den Bauten in Gleiwitz der Fall ist, konnte die dortige

Anordnung nicht benutzt, vielmehr mufste zu einer besser geeigneten übergegangen werden. Die gewählte Anordnung ist in Abb. 2, Taf. XIV in Übersicht dargestellt. Zur sichern Übertragung der wagerechten und lotrechten Kräfte sind die Binder der beiden niedrigsten Hallen als Dreigelenkbogen ausgeführt. Diese statisch bestimmten Tragwerke erleiden durch Setzen ihrer Füfse keine gröfsere Beanspruchung, die Absteifung der Kranbahnträger, deren Festhalten in ihrer ursprünglichen Lage nötig ist, um die Spur der Krangleise zu erhalten, erfolgt gegen die Bogen, also tritt an Stelle der innern Absteifung in Gleiwitz hier eine äufsere. Die Achse der Kranträgersäulen geht durch das Fufsgelenk des Bogens, also werden die bezüglich des Gebäudes in Gleiwitz aufgeführten, eine ungünstige Beanspruchung des Bodens herbeiführenden Erscheinungen vermieden. Eine Folge dieser Annahme ist das Aufsatteln der Binder der grofsen Kranhalle auf die Bogen. Da für den Laufkran seitlich Raum zur Bewegung zu schaffen war, konnte die Frage nur gelöst werden, wie gezeichnet.

### Die Teilung der Dachflächen.

In den Dachflächen sind die Licht durchlassenden Flächen, die Oberlichter, von den deckenden Flächen zu unterscheiden.

In Abb. 3, Taf. XIV sind die Ermittelungen bezüglich der Beleuchtung dargestellt. Diesen Untersuchungen sind die zunächst angenommenen Oberlichter zu Grunde gelegt. Es ergibt sich aus ihnen, dafs in den Seitenhallen, in denen feine Arbeit geleistet wird, durchschnittlich 400 Meter-Normalkerzen vorhanden sind, während in der Schiebebühne 200 N. K. vorkommen; letztere Helligkeit genügt nach Mohrmanns Untersuchungen schon für feine Arbeit. Nach Schwering sind für Werkstätten mit 8 m Dachhöhe etwa 33 % der Grundfläche, also hier $\frac{12,7}{3} = 4,2$ m breite Oberlichtflächen erforderlich; bei der gröfseren Dachhöhe sind aber 4,6 m gewählt. Für die Ausführung ist gleiche Ausbildung aller Oberlichter vorteilhaft, deshalb wurde die Stützweite der Oberlichtaufsattelung der Schiebebühnenhalle ebenfalls zu 4,6 m angenommen. Das Verhältnis der Oberlichtflächen dieser Halle zu der ganzen Abdeckung beträgt $\frac{20,8}{4,6} = 4,5$, während nach Schwering das Verhältnis 1 : 6 sein kann, wobei allerdings Seitenbeleuchtung mit angenommen ist, die aber auch hier durch die anschliefsenden Hallen gewährleistet ist; denn deren Oberlichter haben eine bessere Lage für die Lichtverteilung als die seitlichen Fenster der von Schwering beobachteten Güterschuppen. Die Annahme der gleichen Oberlichtflächen in der Bogenhalle der Dreherei war geboten, weil dort das Seitenlicht fortfällt.

Um auch bei Schnee und möglichst lange in der Dämmerung genügendes Licht zu behalten, ist der Neigungswinkel des Oberlichtes zu 45° angenommen worden.

### Ausbildung der Oberlichter.

Bei der Ausführung der Oberlichter kommen drei Möglichkeiten in Betracht.

1. Die das Oberlicht tragenden Teile des Binders werden in den Dachverband einbezogen, wie in Gleiwitz (Abb 5, Taf. XIV);
2. das Oberlicht bildet einen selbsständigen Bau, der auf das Haupttragwerk aufgesetzt ist.
3. Die Firstpfette des Oberlichtes ist durch aufgeständerte Säulen unterstützt.

Die letztere Art ist hier gewählt worden, weil sie den geringsten Eisenaufwand erfordert und sich bei allen verschiedenen Dachverbänden der Halle anwenden läfst. Die Durchführung der Anordnung folgt aus Abb. 2 und 11, Taf. XIV. Aus diesen Abbildungen ist zu ersehen, wie die Firstpfette gegen Kräfte in der Längsrichtung der Halle gesichert ist.

Bei den Bogen mufsten die Hälften gesondert beweglich sein, sie haben deshalb das in Abb. 7, Taf. XIV gezeichnete Federgelenk im Scheitel, und die aus Abb. 6a, Taf. XIV hervorgehenden Fufsgelenke erhalten. Die Lagerung und Befestigung der 7 mm starken Drahtglas-Tafeln ist in Abb. 9 bis 12, Taf. XIV gezeichnet.

### Ausbildung der übrigen Dachflächen.

Die Hallen in Gleiwitz haben eine grofse Zahl von Pfetten, in Schneidemühl ist auf Herabminderung dieser Anzahl gesehen worden. Die Sparren sind bei 4,5 m Stützweite bezüglich ihrer Tragfähigkeit möglichst ausgenutzt worden. Die daraus folgende Pfettenverteilung ist in Abb. 1, Taf. XIV dargestellt.

Bei der kleinen Bogenhalle und der kleinen Kranhalle ergeben sich die Sparrenlängen von selbst. Durch diese Anordnung ist bei der grofsen Kranhalle das Gewicht des halben Pappdaches auf die Dachfufspfette übertragen worden, also das Dach selbst von diesem Gewicht entlastet worden. Auch bei der grofsen Kranhalle wirkt diese Lastenverteilung durch die Sparren günstig.

### Windverband. (Abb. 1 und 6, Taf. XIV).

Der Raum zwischen den Säulen und Bogen zweier zu einem räumlichen Tragwerke zusammengefafster Binder mufste des ungestörten Verkehres wegen frei bleiben. Namentlich war dies nötig für den Verkehr zwischen den Schiebebühnen und den anschliefsenden Ständen, wobei die Lokomotiv-Umrifslinie nicht beschränkt werden durfte.

Diese Bedingung verhinderte die Herabführung des Windverbandes bis auf die Fufsgelenke der Bogen. Sind auch die Windkräfte in der Längsrichtung der Halle gering, so mufste doch in anderer Weise Ersatz geschaffen werden. Daher sind die Kranbahnträger zweier ein Raumfachwerk bildender Binder mit ihren Säulen durch Eckversteifungen verbunden, derart, dafs sie jedesmal einen Längsrahmen bilden, der die Umrifslinie der durchfahrenden Lokomotiven frei läfst. Mittels dieser Eckversteifungen, an die der Windverband anschliefst, werden die in der Längsrichtung der Halle wirkenden Kräfte auf die Kransäulen und von diesen auf die Gründung übertragen.

Zu weiterer Sicherung sind die Firstpfetten des Oberlichtes ebenfalls mit Eckaussteifungen versehen. Der steife Windverband zwischen zwei verbundenen Bindern trägt zur weitern Sicherung gegen diese Kräfte bei.

Die aufgesattelten Dächer der grofsen Kranhalle werden durch die zur Anbringung der Seitenlichter erforderlichen ⊏-Eisen genügend abgesteift, auch sind die das Dach stützen-

den Säulen fest auf den Bogen eingespannt und durch die das untere Dach tragenden Pfetten gegen Bewegung in der Längsrichtung gesichert.

### Pfetten.

Die grofse Verschiedenheit der Binderentfernungen an den Enden der Halle gegenüber der regelmäfsigen verursachte Schwierigkeiten bei der Durchbildung der Pfetten. Einerseits war es wünschenswert, das regelmäfsige Dachgespärre überall durchzuführen, andererseits mufste aber auch die Höhe der untern Dachfläche, die Höhe der Sparren beibehalten werden. Der Unterschied zwischen den Höhen von Oberkante Binder und bis Oberkante Sparren durfte nicht verändert werden, also mufste die sonstige Pfettenhöhe trotz höherer Beanspruchung an den Bindern möglichst beibehalten werden.

Die Schwierigkeit wurde dadurch beseitigt, dafs der Gelenkpunkt der Pfetten in das letzte Feld verlegt ist. Für die letzten Pfetten konnte somit eine beliebige Höhe gewählt werden. Bei dem Vorbau sind die Schwierigkeiten durch Verdoppelung der Eisen und Anwendung solcher von der Burbacher Hütte gehoben.

## Binder.

### Grofse und kleine Bogenbinder.

Die Durchbildung des grofsen Bogenbinders zeigt Abb. 6, Taf. XIV, der kleine ist dem ähnlich. Der obere Teil der Bogen hat die Richtung des darüber liegenden Daches, um dieses ohne Zwischentragwerk stützen zu können. Darauf folgt nach unten ein kreisförmiges Bogenstück, welches den Übergang zu dem senkrechten Fufse bildet, der, um den Hallenraum nicht zu sehr einzuschränken, die gezeichnete Form erhalten hat. Dieser untere Teil stützt sich auf eine Lagerplatte (Abb. 6, Taf. XIV). Auf dieser Platte sind gleichzeitig die Kransäulen, zwei [-Eisen, befestigt (Schnitt a. a. Abb. 6, Taf. XIV), die zu einem gemeinsamen Ganzen verbunden und gegen Knicken ausgesteift sind.

Die weitere Verbindung dieser Säulen unter einander und mit dem Bogen ist aus Abb. 6, Taf. XIV zu ersehen, ebenso, in welcher Weise die Schwierigkeit der Verbindung der Säulen mit dem Bogenträger gegen Kräfte in der Richtung der Binder-Ebene erfolgt und eine äufsere Vernietung geschaffen ist.

### Gelenke.

Die Stützung der Säulen und des Bogens auf der Fufsplatte ist in Abb. 6, Taf. XIV gezeichnet. Die Grundplatte ist umgebogen und greift beiderseits um die Bolzen. In derselben Weise greift eine unter der Auflageplatte des Bolzens liegende Platte von unten um den Bolzen. Die so entstehende gelenkige Verbindung verhindert bei einem etwaigen Senken der Gründung das Abheben des Bogens. Das Scheitelgelenk ist im Gegensatze zu dem Fufsgelenke als Federgelenk aus vier breiten Winkeleisen gebildet (Abb. 7, Taf. XIV). Das geringe Trägheitsmoment im mittleren Bogenteile liefs dies unbedenklich erscheinen, Längs- und namentlich lotrechte Querkräfte werden durch dieses Gelenk gut übertragen.

### Kranträger.

Die Darstellung der Kranträger findet sich auf Textabb. 4. Die Kranträger (Abb. 6 und 8, Taf. XIV) sind nicht als Krag-Gelenkträger, wie in Gleiwitz, Abb. 8a, Taf. XIV, gebildet, sondern über den Säulen gestofsen, Abb. 8, Taf. XIV, um gegen die senkrecht zu der Längsrichtung der Halle wirkenden Kräfte der Kräne besser Widerstand leisten zu können, und die Erhaltung der Spur des Krangleises besser zu sichern.

### Grofse Kranhalle.

Die Dachanordnung ist in Abb. 2, Taf. XIV angedeutet. Für ihre Gestaltung war die Bedingung mafsgebend, dafs die Verbindungslinie der Schwerpunkte senkrecht über einander liegender Pfetten, von denen die obere das Oberlicht, die untere das Dachpappendach trägt, durch den theoretischen Knotenpunkt des Binders geht. Die Lage der Fufspfette des Dachpappendaches war hierdurch bedingt. An dieser Pfette schliefsen sich dann, wie gezeichnet, die Hallen-Abschlüsse und weiter die Seitenlichter an.

### Kleine Halle über der Dreherei.

Das an den kleinen Bogen in der Dreherei anschliefsende Dach wird durch einen Walzträger gestützt, um eine gute Absteifung gegen Seitenkräfte zu bewirken.

### Vergröfserung der Halle.

Eine Vergröfserung der Halle läfst sich an der südlichen Seite bequem ausführen. In Abb. 2, Taf. XIV ist ein Querschnitt durch die Halle nach der Ausführung gezeichnet. Wie sich aus diesem ergibt, bildet an der südlichen Seite der Hallen ein Halbbogen den Abschlufs. Eine Vervollständigung dieses Halbbogens zu einem vollen ist daher möglich, ohne dafs dadurch der Betrieb der Werkstatt gestört wird.

### Gröfse und Kosten.

Die Hallen haben mit dem Vorbau 10260 qm überdachter Fläche und einen Rauminhalt von 94859 cbm. Das Gewicht des Dachbinders, der Pfetten und Satteloberlichter beträgt 579650 kg, also bei 10260 qm = 56,4 kg/qm.

Dieses Gewicht setzt sich zusammen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Binder . . . . | 35,4 kg/qm | überdachter | Grundfläche, |
| 2. Dachpfetten . . | 6,7 | » | » |
| 3. Satteloberlicht . | 14,3 | » | » |
| | 56,4 kg. | | |

Rechnet man zu den Pfetten auch die Oberlichtpfetten hinzu, so ergeben sich für die Pfetten 10,7 kg/qm. Auf das Seitenlicht kommen 6 kg/qm überdachter Grundfläche, auf den Windverband 3,7 kg/qm. Auf 1 cbm Rauminhalt kommen für Binder, Pfetten und Satteloberlicht $\frac{579650}{94859} = 6,1$ kg/cbm, wovon 3,94 kg/cbm die Binder betreffen. Die Tonne des Eisengerippes kostete 227,64 M.

Die vorstehenden Angaben verdanke ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen der ausführenden Firma J. Gollnow und Sohn in Stettin.



**Schlufs.**

In den vorstehenden Erörterungen sind die Grundsätze der Durchbildung der Bauten angegeben. Diese gehen namentlich aus dem Querschnitte der Hallen Abb. 2 und 6, Taf. XIV und aus den Textabb. 3 und 4 hervor. Überall ist auf eine Zusammenführung und Zusammenhaltung der Massen gesehen worden, sei es, um die den Massen innewohnende Kraft unschädlich zu machen, wie bei Ableitung der Abwässer in Rohrleitungen, sei es um die Widerstandskräfte der Massen auszunutzen. Grade zu letzterm Zwecke ist die Innehaltung dieses Grundsatzes dringend erforderlich. Da nicht jeder Bauteil den wirkenden Kräften genau angepafst werden kann, mancher also ein Mehr an Baustoff enthält, so wird dieses Mehr mit der Zahl der Teile steigen. Will man den geringsten Eisenverbrauch erzielen, so wird man wenige grofse, geschlossene Glieder anwenden, was noch den weitern Vorteil der Ersparung an Nietverbindungen und damit an Arbeit bietet. Diese Zusammenfassung des Baustoffes bedingt gleichzeitig eine Beschränkung der Oberfläche und damit der Wärme abgebenden und den Witterungseinflüssen ausgesetzten, zu schützenden Flächen.

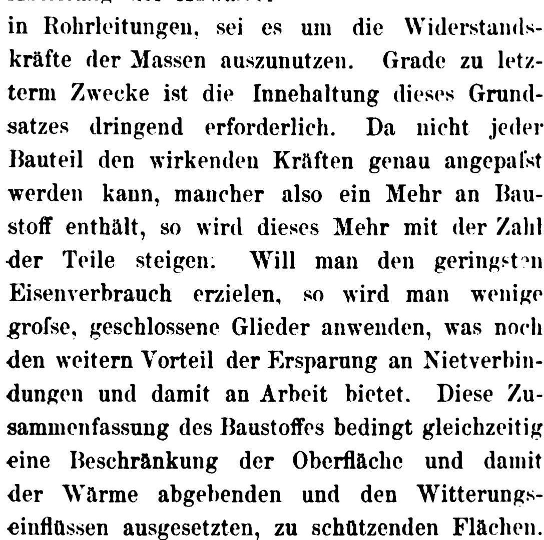


Abb. 3.

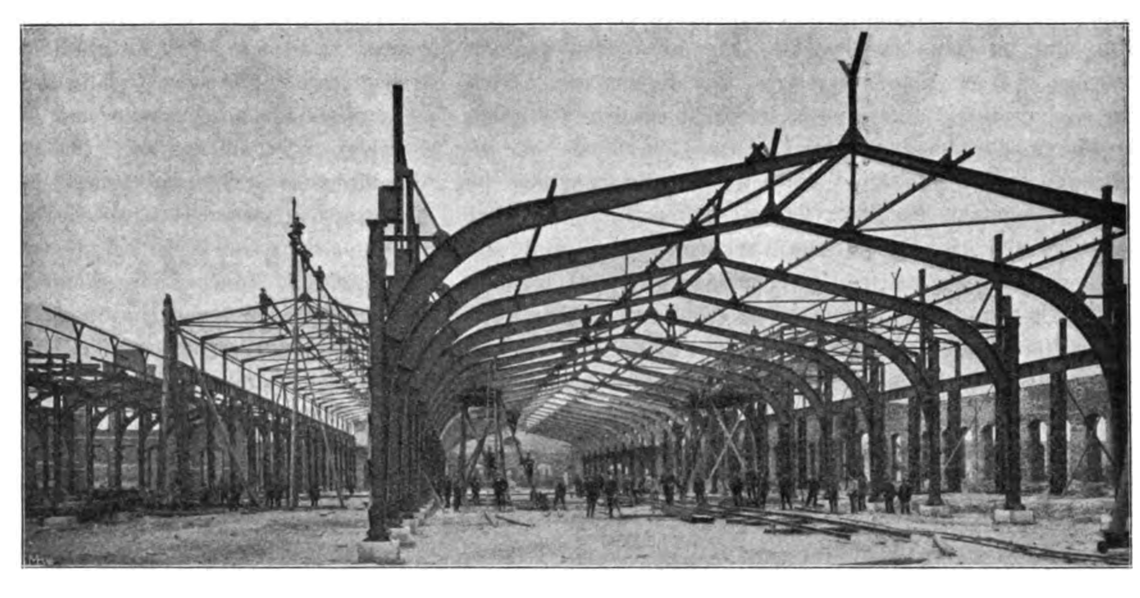


Abb. 4.



So gewährt die naturgemäfse Entwickelung der Anordnung aus den örtlichen Verhältnissen Nutzen in jeder Richtung. Sie läfst Hallen entstehen, die den Blick nicht durch ein Gewirr von Linien verwirren, sondern durch ihre geringe Zahl von Hauptgliedern ruhig für die darin Arbeitenden wirken. Mitgewirkt an der Erreichung dieses Zieles hat der Diplom-Ingenieur Feigel, Schneidemühl, in sorgfältiger Berechnung der Bauten, während die Gestaltung und Durchbildung selbst vom Verfasser herrührt.

## Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. **C. Koppe** in Königstein im Taunus.

(Fortsetzung von Seite 152.)

### B) 2. Der Ausbau des Eisenbahnnetzes in Graubünden.

Schon mehr als ein halbes Jahrhundert hat der Kanton Graubünden eine Überschienung der schweizerischen Ostalpen über einen seiner Gebirgspässe angestrebt, ohne dieselbe verwirklichen zu können. Die Eröffnung der Brenner-Bahn auf der einen, der Gotthard-Bahn auf der anderen Seite entzog den Bündner Alpenstrafsen einen immer gröfseren Teil ihrer Waren- und Reisenden-Beförderung und daher drohten die meist betroffenen Gebirgstäler zu verarmen und sich zu entvölkern. Die Kantonsregierung entschlofs sich daher zur Anlage eines weitverzweigten Netzes von Lokalbahnen, um Handel und Gewerbe, Fremdenverkehr und Landwirtschaft zu heben, und den Zusammenhang zwischen den einzelnen durch die Alpen getrennten Landesteilen zu fördern. Die ersten Linien dieses Netzes waren die Albulabahn*), die von Tusis und der Hauptstadt des Kantons Chur nach St. Moritz im Oberengadin führt, und

*) Organ 1907, S. 225.

die Linie Reichenau-Ilanz im Tale des Vorderrheines. Beide Strecken wurden zu Beginn dieses Jahrhunderts eröffnet. Gegenwärtig sind im Bau begriffen die Bahn von Samaden nach Pontresina und die Linie von Davos nach Filisur zur Weiterführung der im Prätigau nach Davos führenden rhätischen Bahn durch das Landwassertal bis zum Anschlusse an die Albulabahn in Filisur. Die Vorarbeiten zur Verlängerung der im Vorderrheintale bis Ilanz fertiggestellten Linie bis nach Disentis an der Abzweigung zum Luckmanierpasse, sowie für die Strecke von Bevers im Oberengadin das Inntal hinunter nach Tarasp-Schuls sind bereits soweit gefördert, dafs die fertig ausgearbeiteten Einzelentwürfe im Sommer 1908 zur Vorlage an die Behörden kommen werden. Die Weiterführung der Inntal-Bahn von Schuls bis zur österreichischen Grenze zum Anschlusse in Pfunds an die im Bau begriffene österreichische Linie Meran-Nauders-Pfunds-Landseck ist beschlossen, und die Vorarbeiten auch für diese Strecke sind im Sommer 1907 begonnen worden.

Die Linie der Albulabahn ist allgemein bearbeitet auf der Grundlage von topographischen Mefstischaufnahmen in 1 : 5000 für die Strecke Thusis-Filisur, und nach solchen in 1 : 2000 für die Weiterführung von dort bis nach St. Moritz im Oberengadin. Nach den auf letzterer Strecke gemachten Erfahrungen würden auch hier topographische Pläne in 1 : 5000 zu allgemeiner Festlegung der Linie ausgereicht haben. Der bauleitende Oberingenieur Hennings, gegenwärtig Professor des Eisenbahnbaues am Polytechnikum in Zürich, sprach sich dahin aus, dafs nach seinen Erfahrungen 1 : 5000 der beste Mafsstab für allgemeine Vorarbeiten in der Schweiz ist. Nach naturwahren topographischen Mefstischblättern dieses Mafsstabes kann der Bahnentwurf mit hinreichender Sicherheit bearbeitet werden, nur schwierige Teile müssen genauer untersucht werden. Die in den Plänen 1 : 5000 ermittelte Linie mufs, wenn im Hochgebirge zuverlässige Anhaltspunkte im Grundrisse fehlen, vornehmlich nach den Höhenangaben der Pläne zur eingehenden Bearbeitung in die Natur übertragen werden. Die nach guten Mefstischaufnahmen in 1 : 5000 von Hennings allgemein bearbeiteten Bahnanlagen haben bei der eingehenden Bearbeitung und Bauausführung gute Ergebnisse geliefert und zur allgemeinen Anwendung des Mafsstabes 1 : 5000 bei den allgemeinen Vorarbeiten für den weiteren Ausbau des Netzes der rhätischen Bahn geführt. Hennings betont, dafs in 1 : 5000 noch alle Teile der Bahnanlage gut darzustellen sind, dafs der Mafsstab 1 : 2000 in der Regel die Aufnahme beider Hänge verbietet, und dafs gute Mefstischpläne im Gebirge in 1 : 5000 nur 320 bis 400 M/qkm, und ein ziemlich dichtes Netz von doppelt einnivellierten, an das Landesnetz angeschlossenen Höhenfestpunkten 20 M/qkm kosten. Erschwerend für die Aufnahme ist undurchsichtiges Waldgebiet, das die Arbeit verteuert. Bei genügender Übung werden eingeschriebene Höhen auf 1 bis 1,5 m richtig bestimmt; die Schichtenlinien sollten auf 2 bis 4 m genau sein; die Hauptsache ist, dafs richtige Querprofile ermittelt werden können, wenn auch die Höhenangaben der Linie etwas stärker abweichen.

Nach Vollendung der Albulabahn wurden topographische Mefstisch-Aufnahmen im Mafsstabe 1 : 5000 für die Linien Samaden-Pontresina und St. Moritz-Pontresina gemacht, die letztere Strecke aber zugunsten einer elektrisch zu betreibenden Bernina-Bahn fallen gelassen. Nach Inangriffnahme des grofsen Elektrizitätswerkes mit Wasserkraft bei Brusio im Puschlav unterhalb des Sees von Poschiavo durch die baseler Gesellschaft »Kraftwerk Brusio«, zur Zeit wohl des mächtigsten in Europa, traten drei Gruppen von baseler Bankhäusern zur »Bernina-Bahn-Gesellschaft« zusammen, die eine Schmalspurbahn von St. Moritz über Pontresina zur Bernina-Pafshöhe und hinab nach Poschiavo, Brusio und Tirano im Veltlin zu bauen und elektrisch zu betreiben unternommen hat. Die Bernina-Bahn-Gesellschaft übergab die Ausführung der baseler Bau-Unternehmung Buss & Co. im Ganzen für rund 10,4 Millionen M. Allgemeine Vorarbeiten für diese Bahnanlage hatte bereits die schweizerische Baugesellschaft Froté, Westermann & Co. in früheren Jahren nach Blättern des Siegfried-Atlasses in 1 : 50000 und örtlicher Besichtigung ausführen lassen und hiernach einen Vorentwurf mit Kostenüberschlag aufgestellt, der nun für die Bauausführung benutzt werden konnte. An schwierigen Stellen wurden ergänzende topographische Mefstischaufnahmen in 1 : 1000 gemacht. Wo die Linie nahe der Bernina-Strafse liegt, wurde sie in der Natur abgesteckt und mit Querprofilen weiter behandelt. Dieses unmittelbare Abstecken wird beim Bau von »Bergbahnen« in der Schweiz vielfach angewendet, führt aber oft statt zur Abkürzung der Vorarbeiten zum Abstecken mehrerer Linien und zu Zeitverlusten, trotzdem keineswegs immer zur besten Linienführung. Einheitliche Bearbeitung des Berninabahn-Entwurfes in topographischen Plänen gröfsern Mafsstabes wäre auch hier besser gewesen. Die rund 60 km lange Bernina-Bahn mit 70 ‰ steilster Neigung und 70 m kleinstem Halbmesser soll im Sommer 1910 eröffnet werden. Sie erhält nur Sommerbetrieb, mufs aber auch im Winter die eidgenössische Post von Poschiavo über die Bernina nach Pontresina befördern.

Der Bau der Linie Samaden-Pontresina der rhätischen Bahn steht unter Leitung des Oberingenieurs Gilli in Chur und wird vom Bauführer Bernasconi in Pontresina ausgeführt. Die Strecke bietet keine besonderen Schwierigkeiten, für die Bahnhofsanlage in Pontresina aber kamen fünf Entwürfe in Betracht, die alle nach den Plänen 1 : 5000 bearbeitet wurden. Die Bahnlinie selbst wurde nach dem allgemeinen Entwurfe 1 : 5000 im Gelände als Vieleckzug abgesteckt und mit Querprofilen weiter bearbeitet. Eine Abweichung der endgültigen Linie von dem allgemeinen Entwurfe wurde nur für eine Flazbachbrücke wegen unzutreffender Bachquerschnitte nötig, nicht wegen Mängel der Pläne 1 : 5000. Dagegen fand eine Verschwenkung der Linie bei Pontresina um einige Meter wegen mangelnder Festpunkte im Plane statt. Die Strecke Samaden-Pontresina soll im Jahre 1908 dem Betriebe übergeben werden. Auch der Oberingenieur Gilli bezeichnet, wie Hennings, nach den Erfahrungen bei den Bündner Bahnen als geeigneten Mafsstab für allgemeine Vorarbeiten 1 : 5000. Der allgemeine Vorgang der Linienführung bei den rhätischen Bahnen ist folgender: Zunächst werden Versuche in der Generalstabskarte in 1 : 50000 oder 1 : 25000 unter eingehender Besichtigung des

Geländes gemacht, um die ungefähre Lage der Linie zu ermitteln und eine reichliche Breite für den in 1 : 5000 im Anschlufs an das Landes-Dreiecksnetz mit dem Mefstische genau und naturwahr aufzunehmenden Streifen zu bestimmen. Auf dieser Grundlage erfolgt die Bearbeitung des allgemeinen Entwurfes unter Begehung des Geländes, Prüfung aller in Betracht kommenden Umstände, auch der ungefähren Kosten des Grunderwerbes. Zur eingehenden Bearbeitung wird die ermittelte Linie als Vieleckzug im Gelände abgesteckt, der tunlichst an das Dreiecksnetz 4. Ordnung anzuschliefsen und so genau mit Längen- und Winkelmessung zu bearbeiten ist, dafs er auch der Grunderwerbs-Aufnahme als Grundlage dienen kann. Der Vieleckzug ist genau einzunivellieren, rechtwinkelig zu seinen Seiten sind Querprofile aufzunehmen in genügender Zahl und Ausdehnung zur Herstellung von Plänen im Mafsstabe 1 : 1000 mit Höhenzahlen, in die je nach Bedarf auch Schichtenlinien zur topographischen Darstellung des Geländes eingezeichnet werden. Diese Pläne in 1 : 1000 dienen zur Ausarbeitung des eingehenden Entwurfes mit zugehörigem Längenschnitte und zur Entnahme von Querschnitten für den Bau. Sodann wird die Linie in einen Grunderwerbs- oder Kataster-Plan in 1 : 1000 eingezeichnet, und nun erfolgt die Vorlage an die Behörden. Diese Unterlagen dienen zur Kostenberechnung und Bauausschreibung. Eine Übertragung der allgemein bearbeiteten Linie mit ihren Bogen in das Gelände ist nicht zu empfehlen, weil das Abstecken der Bogen, Bearbeiten der Längen- und Quernivellements, vor dem eingehenden Aufstellen der Linie nach den Höhenplänen in 1 : 1000 oft zu zeitraubender und überflüssiger Arbeit führt, da die allgemeine Linienführung noch kleinere oder gröfsere Änderungen erleidet, die zunächst in den Plänen im Mafsstabe 1 : 1000 zu ermitteln sind. Der zu Grunde gelegte Vieleckzug mufs mit Verständnis ausgesteckt werden, damit die Bemessung des Bahnkörpers bequem und hinreichend genau rechtwinkelig zur Linie erfolgen kann. Für die Bauausführung wird der endgültige Entwurf vollständig und tunlichst genau in das Gelände übertragen, eingeteilt, nivelliert und mit Querschnitten versehen. Für schwierige Bauwerke werden Sonderpläne in gröfserm Mafsstabe, meist in 1 : 500 mit Querprofilen oder nach Bedarf auch mit Schichtenlinien versehen, aufgenommen, wie für die Entwürfe und Gründung grofser Brücken und dergleichen. Dieser Vorgang bei Ausführung von Eisenbahnarbeiten hat sich als der zweckmäfsigte herausgestellt beim Bau der Albulabahn, der Linie von Reichenau nach Ilanz, der im Bau begriffenen Linien Samaden-Pontresina und Davos-Filisur, er wird auch bei der Linienbearbeitung der weiteren Linien der rhätischen Bahn befolgt. Die Bauausführung der Linie Davos-Filisur steht unter der Leitung des Oberingenieurs Saluz in Chur. Die rund 20 km lange Strecke ist in vier Lose geteilt, Davos-Glaris, Glaris-Schmelzboden, Schmelzboden-Wiesener Viadukt und Wiesener Viadukt-Filisur; die ersten beiden liegen in weniger schwierigem Gelände, sodafs bis einige 100 m unterhalb Schmelzboden die in den topographischen Plänen in 1 : 5000 allgemein bearbeitete Linie als Vieleckzug zur eingehenden Bearbeitung in das Gelände übertragen werden konnte. Unterhalb Schmelzboden beginnen die »Züge«, eine tief eingeschnittene Felsschlucht, durch die sich die vielfach in die Felswände eingehauene, oder im Tunnel geführte Strafse hindurchwindet. Hier konnte bei den Aufnahmen fast nur am Seile gearbeitet werden. Im August fanden sich noch mehrere Meter hohe Schneewände an der Strafse, Überreste gewaltiger Lawinen, die vielfach eine Verlegung der Linie in das Innere der Felsen nötig gemacht haben. Die allgemein bearbeitete Linie konnte deshalb nicht als nahe liegender Vieleckzug abgesteckt werden; dieser wurde der Poststrafse in Abständen bis 70 m von der Linie entlang geführt. Der Bauführer des dritten Loses, Ingenieur Studer, führte daher zur Festlegung der Tunnelmündungen und der Angriffspunkte von Seitenstollen in den »Zügen« auf eine Strecke von etwa 4 km eine Dreiecksmessung aus, mafs zur Längenbestimmung neben der Landwasserstrafse eine mehrere 100 m lange Grundlinie mit 5 m-Latten nach deren genauer Vergleichung mit einem Normalmeter, und schlofs seine Dreiecksmessung beiderseits an die vorhandenen Dreiecke an. Seine Dreieckspunkte liegen auf beiden Talseiten an den Hängen, deren schroffe, felsige Beschaffenheit oft sehr steile Stellung des Fernrohres und spitze Schnitte nötig machte. Nach Herstellung der für die Arbeiten nötigen Zugangswege konnten die Punkte dann genauer festgelegt werden. Die Tunnel liegen mehrfach in Bogen mit verschiedenen Halbmessern und haben mehrere Seitenstollen. Alle Tunneldurchschläge zeigten nur ganz geringe Abweichungen nach Länge, Richtung und Höhe, die durch Anschlufs an das der Landwasserstrafse entlang geführte eidgenössische Präzisionsnivellement genau bestimmt wurden. Etwas unterhalb Station Wiesen, von wo aus wieder ein der Linie nahe kommender Vieleckzug bis Filisur abgesteckt werden konnte, beginnt die 180 m lange Brücke über das 90 m tiefer liegende Landwasser. Die darüber gehende Vieleckseite wurde einmal unmittelbar unter Benutzung der 45 m hoch über den Flufs gespannten Arbeitsbrücke, zur Nachprüfung dann aber auch trigonometrisch bestimmt. Der Längenschnitt wurde durch Staffeln und Abloten ermittelt. Zur Bestimmung der genauen Lage der Brücke, der Gründungen und Pfeiler wurden ferner auf eine Länge von 220 m in Seitenabständen von je 4 m von der Vieleckseite Längsschnitte ausgesteckt, gestaffelt und an ihren beiden Enden, sowie zweimal an Zwischenstellen durch geometrische Nivellements unter sich verbunden. Auf jeder Seite der Vieleckseite lagen fünf solcher Längsschnitte nahezu rechtwinkelig zum Flusse und in der Richtung des gröfsten Gefälles seiner Uferwände. Nach den Längsschnitten wurde ein Schichtenplan in 1 : 200 mit 1 m Schichthöhe angefertigt, in diesem dann die Lage der Brücke bestimmt und der Entwurf genau ausgearbeitet. Die Felswände an den Ufern des Landwassers hängen in ihrem untern Teile mehrfach über, so dafs sich die Schichtenlinien in den Plänen überschneiden. Weiter oben haben die Schichtenlinien annähernd gleiche Richtung, abgesehen von einer Stelle, wo ein Abbruch und Hinabgleiten einer gröfsern Steinschicht stattgefunden hat, die eine tiefere Gründung des dort stehenden Brückenpfeilers nötig machte.

Auf der Strecke vom Wiesener Viadukte bis zur Station Filisur der Albulabahn sind die Schwierigkeiten nicht ganz so grofs wie in den »Zügen«, doch erfordert sie schwierigen

Lehnenbau, Überbrückung von mehreren tiefen Bergschluchten und sorgfältigen Schutz vor Lawinen und Steinschlag. Die endgültige Linie zeigte von Davos bis Filisur mehrfach kleinere Verschiebungen und Verlegungen gegenüber dem in 1 : 5000 bearbeiteten Entwurfe, im allgemeinen stimmte aber der Bauausführungsplan mit der allgemein bearbeiteten Linie gut überein. Die Höhenfehler der Schichtenlinien in den Plänen 1 : 5000 erreichten nur ausnahmsweise 5 , die Schichtenhöhe, als Fehlergrenze.

Auch Oberingenieur Saluz stimmt den Ansichten von Hennings und Gilli über die Pläne in 1 : 5000 und den Vorgang der Linienführung vollständig zu.

Im Plane 1 : 1000 werden nicht alle aufgenommenen Querschnitte zum Zeichnen von Schichtenlinien verwertet, sondern nur an den Stellen, wo dies zur sichern Ermittelung der besten Linie erforderlich erscheint; im übrigen wird die Linie in den Querschnitten selbst nach Bedarf verbessert. Für den Bau der Linie von Reichenau nach Ilanz wurden noch Schichtenpläne in 1 : 1000 beinahe für die ganze Strecke hergestellt, beim eingehenden Bearbeiten der Linie Davos-Filisur nur auf etwa die Hälfte dieser Strecke. Wenn die endgültige Linie in den Plänen 1 : 1000 bearbeitet war, wurde sie von den Ingenieuren der rhätischen Bahn tunlichst bald im Gelände mit den Bogen abgesteckt, eingeteilt und nivelliert, die nötigen Querschnittaufnahmen rechtwinkelig zur Bahnachse ausgeführt, eine genaue Massenberechnung vorgenommen, auch wenn die Genehmigung zum Baue und die Bauausschreibung noch nicht erfolgt waren. Für den eingereichten Kostenvoranschlag blieb dies aber ohne Wirkung. Etwaige kleine Kostenänderungen bei der Bauausführung können nach Mafsgabe der festgesetzten Einheitspreise Berücksichtigung finden.

Für die allgemeinen Vorarbeiten der Strecke Ilanz-Disentis im Vorderrheintale dienten die von Wetli bereits vor Jahrzehnten mit dem Mefstische in 1 : 5000 aufgenommenen topographischen Pläne mit Schichtenlinien in 10 m und 5 m Höhenabstand. Nach diesen ist der Luckmanier-Entwurf, in neuerer Zeit auch der Greina-Entwurf von Oberingenieur Dr. Moser bearbeitet. Die Strecke Ilanz-Disentis bildet einen Teil dieser Entwürfe, daher konnte für sie die Mosersche allgemeine Linienführung übernommen werden.

Der Vorentwurf für die Inntalbahn von Bevers nach Schuls wurde von Professor Dr. Hennings als Oberingenieur der rhätischen Bahn nach den Mefstisch-Aufnahmen 1 : 5000 des Ingenieurs Wildberger ausgearbeitet. Zur Aufnahme von 1 qkm mit etwas über 500 Höhenpunkten waren je nach Art des Geländes 2 bis 4 Wochen erforderlich gewesen. Da das Dreiecksnetz IV. Ordnung im ganzen Engadin fertig ist, konnte die Aufnahme überall angeschlossen werden. Die Festlegung der einzelnen Mefstischaufstellungen geschah daher meist durch Rückwärtseinschneiden von Dreieckspunkten aus. Das Gelände wurde auf jeder Station im Umkreise von 100 bis 200 m aufgenommen. Die Zeichnung der Schichtenlinien und die Darstellung der Felsen erfolgt bei dem benutzten Verfahren vom Standorte selbst aus, der Mefstisch bleibt an seiner Stelle, der Messende geht an alle Punkte im Gelände, die er von der Station aus nicht genügend übersehen kann, um das Gelände zeichnerisch darzustellen. Ingenieur Wildberger hat mit dem Mefstische topographische Aufnahmen in den verschiedensten Mafsstäben gemacht, ohne bei gröfseren Mafsstäben oder schwierigem und bewachsenem Gelände ein anderes Verfahren anwenden zu müssen, oder vorzuziehen.

Die eingehenden Vorarbeiten für die Linien Ilanz-Disentis und Bevers-Schuls wurden von der rhätischen Bahn der französischen Bau-Unternehmer-Gesellschaft »Loste und Co.« übergeben, die auch die eingehenden Vorarbeiten und den Bau der Lötschbergbahn übernommen hat. Sie ist gegenwärtig damit beschäftigt, die eingehenden Bauentwürfe für diese Strecken auszuarbeiten. Nach deren Fertigstellung und Genehmigung soll dann aber die Bauausführung im Sommer 1908 im freien Wettbewerbe öffentlich ausgeschrieben werden. Leiter der eingehenden Vorarbeiten für die beiden genannten Linien ist der französische Ingenieur Kleindienst in Chur. Auf beiden Strecken werden nach Vorschrift der rhätischen Bahn Vieleckzüge abgesteckt, die den in den Plänen 1 : 5000 ermittelten Linien tunlichst nahe kommen. Sie werden genau eingemessen, nivelliert und mit Querschnitten weiter behandelt. Auf der Strecke von Bevers nach Schuls waren im Sommer 1907 drei Rotten zu je fünf Ingenieuren mit diesen Aufnahmen beschäftigt. Für die Linie Ilanz-Disentis hatte Professor Naudin von der »École centrale« in Paris die Ausführung der speziellen Vorarbeiten in Unterunternehmung. Er war im Juli 1907 damit beschäftigt, von Tavanasa bis nahe vor Truns eine Vergleichslinie gegenüber der in 1 : 5000 von Moser allgemein behandelten Linie auf dem andern Ufer des Vorderrheines zu bearbeiten. Unter teilweiser Benutzung auch der zahlenmäfsigen Tachymetrie nahm er zur Ermittelung der günstigern Talseite einen Geländestreifen von etwa 7 km Länge und durchschnittlich 150 m Breite auf, um auf diesem ein Vieleck zur eingehenden Bearbeitung und zur Herstellung von Plänen in 1 : 1000 auszustecken. Die Zahlenangaben wurden von allen Rotten und vom Professor Naudin zur Plananfertigung dem Ober-Ingenieur Kleindienst nach Chur eingeschickt, dort erfolgte die Berechnung der Längen, Breiten und Höhen aller Eckpunkte, das Auftragen der Vieleckzüge in 1 : 1000, das Auftragen der Querschnitte rechtwinkelig zu den Vieleckseiten, das Aufsuchen der besten Linie, deren Eintragung in die von »Konkordat«-Geometern aufgenommenen Grunderwerbspläne in 1 : 1000, das Aufstellen der Bauzeichnungen und des endgültigen Kostenvoranschlages. Danach soll im Sommer 1908 nach Genehmigung durch die rhätische Bahn und die Bündnerbehörden der Wettbewerb um die Bauausführung ausgeschrieben werden.

Die französischen Ingenieure benutzen zur Geländeaufnahme ausschliefslich Querschnitte und die zahlenmäfsige Tachymetrie. Sie suchen im allgemeinen die beste Linie nicht durch eingehende Prüfung in genauen und naturwahren topographischen Plänen zu ermitteln, wie die schweizerischen Ingenieure, sondern durch unmittelbares Abstecken von Versuchslinien im Gelände, um tunlichst rasch zu einer bauwürdigen Linie zu gelangen. Mefstischaufnahmen können und wollen sie nicht ausführen. Vereinzelte Versuche, sich in das schweizerische Mefstischverfahren einzuarbeiten, wurden von ihnen bald wieder aufgegeben, weil eine längere Vorbereitungszeit erforderlich ist, um die nötige zeichnerische Fertigkeit zu erlangen.

(Schlufs folgt.)

# Die Lokomotivhebevorrichtung auf dem Werkstättenbahnhofe der sächsischen Staatseisenbahnen in Engelsdorf.

Von **A. Richter,** Bauinspektor in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XV.

Von den zahlreichen Hebezeugen, mit denen die neuen Werkstätten der sächsischen Staatseisenbahnen in Engelsdorf ausgerüstet sind*), hat die hier zu beschreibende Lokomotivhebevorrichtung wegen ihrer dem Sonderzwecke angepafsten Bauart von verschiedenen Seiten Beachtung gefunden.

Das Hubwerk hat 80 t Tragfähigkeit und dient zum Hochwinden von Lokomotiven und Tendern, hauptsächlich um die Achsen herauszunehmen, sie wieder einzubringen, oder um an den hochgewundenen Fahrzeugen bequem Untersuchungen und Ausbesserungsarbeiten ausführen zu können. Die Vorrichtung besteht aus einem Paare feststehender (H-H) und einem Paare durch ein Klinkhebelgetriebe zwangläufig fahrbarer Hebeböcke ($H^1$-$H^1$), erstere sind über einer Versenkung angeordnet, sodafs das zu hebende Fahrzeug über den die Böcke verbindenden Querträger in seiner tiefsten Lage hinwegfahren kann. Die durch diese Aussparung in dem Gleise enstandenen Schienenlücken werden bei vollständig heruntergelassenem Querträger (Abb. 1 und 2, Tafel XV) von diesem ausgefüllt, bei hochgewundenem Querträger müssen sie dagegen durch Pafstücke ausgefüllt werden, sobald Achssätze darüber gerollt werden sollen.

Die Hebevorrichtung wird durch eine Drehstrom-Triebmaschine von 17 P. S. bei 950 Umdrehungen in der Minute und bei voller Belastung angetrieben. Hebung und Senkung sind durch einen selbsttätig wirkenden Sicherheitschalter begrenzt.

Die vom elektrischen Triebwerke durch ein Stirnräderpaar bewegte Welle trägt eine Kuppelung, die den alleinigen Betrieb des feststehenden oder des verstellbaren Hebebockpaares, oder gleichzeitige Bewegung beider Paare ermöglicht. Die Bewegung wird von der Triebseite nach den Hebeböcken der anderen Seite durch zwei schräg abwärts gerichtete Wellenpaare $w_1$, $w_2$ (Abb. 3, Tafel XV) übertragen. Die mit der Gleisachse laufenden Übertragungswellen $W_1$, $W_2$ sind in etwa 2 m Teilung durch wegnehmbare Lager unterstützt, die auf den Fahrschienen der beweglichen Hebeböcke stehen. Da die beiden Laufrollen jedes Bockes, die der unter der Hebevorrichtung hinlaufenden Arbeitsgrube zunächst stehen, mit Führungsflanschen versehen, die äufseren Rollen aber zylindrisch sind, die beiden inneren Fahrbahnen also aus je einer Rillenschiene, die äufseren aus gewöhnlichen Schienen gebildet werden, so sind auch die Lagerböckchen verschieden gestaltet. Der Fufs der einen Art (Abb. 4 und 5, Taf. XV) steht glatt auf seiner Unterlage auf, der der andern auf der Doppelschiene zu lagernden greift mit einem angenieteten Flansche in den Zwischenraum und bietet so Sicherheit gegen seitliche Verschiebung. Unmittelbar über den Lagern sind die Übertragungswellen mit wegnehmbaren Hülsen umkleidet, die in den offenen Lagerschalen laufen und gegen Drehung auf der Welle gesichert sind. Werden nun die beweglichen Hebeböcke $H^1$ den festen Hebeböcken H genähert, so schiebt sich die Übertragungswelle durch das Lager und das Kegelrad am fahrbaren Hebebocke hindurch. Um Gefährdungen Vorübergehender durch Anstofsen an die etwa 0,5 m über dem Fufsboden liegenden Wellenenden auszuschliefsen, sind vor diesen abgerundete, hölzerne Schutzkästen angeordnet.

Die Hubgeschwindigkeit beträgt bei voller Last 180mm/Min. bei Leerlauf etwa 200 mm/Min. Die Kosten der Anlage betragen für:

| | |
|---|---|
| das Hebewerk ausschliefslich der elektrischen Austattung . . . . . . . . . . | 8200 *M* |
| die elektrische Ausrüstung . . . . . . | 1350 « |
| die Gründung einschliefslich der unter der Hebevorrichtung angelegten 20,0 m langen Arbeitsgrube nebst Oberbau . | 2450 « |
| Im ganzen . . | 12000 *M.* |

*) Organ 1908, S. 51.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 148.)

Nr. 46) Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse A Ba 1684 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. Tafel XIII, Abb. 2; Zusammenstellung Seite 72, Nr. 28.

Untergestell, Drehgestelle, Räderpaare, Lager, Zug- und Stofs-Vorrichtung entsprechen den österreichischen Regelblättern.

Das Untergestell besteht aus Formeisen wie beim Wagen Nr. 51. Die Drehgestelle sind aus Prefsteilen und Formeisen zusammengenietet; das Wiegenspiel beträgt 25 mm, das Mafs der Verdrehung 4° nach jeder Seite. Die Achssätze haben Achsen mit den Schenkelabmessungen 106×200 mm und Flufseisen-Scheibenräder. Die einfachen Tragfedern bestehen aus 9 Blättern von 92×13 mm Querschnitt bei 1220 mm Länge, 100 mm Pfeil im freien Zustande und 20 mm Senkung für 1000 kg. Die Doppeltragfedern sind 950 mm lang, bestehen aus 2×8 Lagen von 90×9 mm und haben 52 mm Nachgiebigkeit für 1000 kg.

Die selbsttätige, schnellwirkende Luftsaugebremse nach Hardy der Bauart 1902 wirkt auf 16 Bremsklötze, ebenso die Spindelbremse. Die Heizung ist die Haagsche Dampfheizung.

Das Kastengerippe besteht aus Eichen- und Pitchpine-





Holz; die Stirnwände tragen Vereinsfaltenbälge, Schergitter und Übergangsbrücken nach Vorschrift der Eigentums-Verwaltung. Das Dach ist doppelt, die äufsere Kastenverkleidung 1,5 mm starkes Eisenblech mit dunkelgrünem Emaillack-Anstriche.

Der Wagen enthält ein Vollabteil I. Klasse mit 6 Sitzplätzen, zwei Halbabteile I. Klasse, welche durch eine Doppelschiebetür verbunden sind, vier Vollabteile II. Klasse mit 8 und ein Halbabteil II. Klasse mit 4 Sitzplätzen, beiderseits einen Abort mit freistehender Schale, Wasserspülung und Wascheinrichtung. Im Seitengange befinden sich ein gepolsterter Sitz für den Schaffner, 6 Klappsitze an der Seitenwand und zwei Trichterspucknäpfe. Die beiden Wagenklassen sind im Seitengange durch eine Pendeltür getrennt.

Der Fufsboden ist mit Filz und Linoleum belegt, in den Abteilen I. Klasse noch mit Teppichen.

Die Innenausstattung besteht in der I. Klasse aus Mahagonifriesen mit Füllungen von lichtgrüner in Streifen gemusterter Linkrusta, hellgrün gemaltem Linoleum an den Decken und grünem, lichter gemustertem Moquettestoffe als Sitzüberzug; in der II. Klasse aus Nufsholzfriesen, brauner Pluviusinverkleidung an den Wänden, gemaltem Linoleum an der Decke und rotschwarzgestreiftem Plüsche auf den Sitzen. Die mittleren Sitze der II. Klasse haben keine Kopflehnen; in jedem Abteile ist an der Fensterwand ein Klapptisch angebracht.

Der Seitengang ist hinsichtlich der Holzarbeiten wie die Wagenklasse ausgestattet, vor der er liegt, und über der Fensterbrüstung mit dunkelbrauner Linkrusta überzogen.

Die Gepäcknetzstangen sind mit Mahagoni- oder Nufs-Holz verkleidet, die Stützen aus Rotgufs. Alle Fenster sind ganz herablafsbar, um leichtes Entkommen bei Gefahr zu ermöglichen. Für die Vorhänge ist brauner Wollrips verwendet.

Die Abortfenster sind nach innen schräg klappbar*) und auch herablafsbar.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas nach Pintsch, die Lüftung durch Klappfenster und Schieber.

Zugkasten zur Betätigung der durchgehenden Bremse sind im Seitengange und in den Abteilen angebracht.

Nr. 47) Dreiachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse AB$^e$ 1447 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Staudinger Wagenbauanstalt, Mähren. Tafel X, Abb. 11; Zusammenstellung Seite 76, Nr. 45.

Das Untergestell entspricht mit seinen 240 mm hohen [-Eisen als Lang- und Kopf-Trägern, 140 mm hohen [-Eisen als Querträgern, L-Eisen 70 × 70 × 10 mm als Längssteifen und Schrägstreben und den seitlichen aus Flacheisen geschmiedeten Kragstücken den Regelzeichnungen für dreiachsige Wagen der besitzenden Verwaltung; dasselbe gilt vom Laufwerke, den Bügellagern, Achshaltern und sonstigen Teilen.

Die Endfedern haben 13 Lagen von 92 × 11 mm Stahlquerschnitt, die Mittelfedern 9 Blätter desselben Querschnittes, die Hängung erfolgt in Ringen an nachstellbaren Federkloben.

Die Bremse ist die schnellwirkende, selbsttätige Luftsaugebremse nach Hardy, mit der als Ausgleichbremse 80 % des Wagengewichtes gebremst werden, aufserdem ist eine von einem Vorbau aus zu betätigende Spindelbremse angebracht.

Die Haagsche Dampfheizung ist von jedem Abteile durch Flach-Schieber nach Kurz-Schmitz derart regelbar, dafs auch die Hälfte der Heizkörper abgesperrt werden kann.

Die Zugvorrichtung geht durch, die Bufferstangen der Stofsvorrichtung wirken auf eine wagerechte 14-blätterige, 1750 mm lange Feder, die mit einem als Stofsausgleichsvorrichtung dienendem Hebel vereinigt ist; aufserdem sitzen Wickelfedern in den Buffergehäusen. Das Kastengerippe ist in Eichen- und Pitchpine-Holz mit hochgewölbtem, doppeltem, mit Segelleinewand bespanntem Dache ausgeführt; erstere hat dreimaligen, fetten Bleiweifsanstrich erhalten. Die Stirnwände sind mit Faltenbälgen nach Vereinsvorschrift, Schergittern und dazugehörigen Blechflügeln nach österreichischem Muster und mit Übergangsbrücken, ferner mit je einer Aufstiegleiter mit Anhaltestangen und Laternenträgern versehen. Die Aufsenbekleidung ist Eisenblech mit grünem Emaillelack ohne Linien.

Das Innere besteht aufser dem 700 mm breiten Vorbaue und dem Seitengange, aus einem Voll- und einem Halbabteile I. Klasse, aus zwei Vollabteilen und einem Halbabteile II. Klasse, einem Aborte mit freistehender Schale, Wasserspülung und einer Wascheinrichtung.

Leisten und Rahmenwerk in den Abteilen sind mit Umrifslinien neuzeitlicher Zeichnung aus amerikanischem Nufsholze, die Wandfüllungen I. Klasse unterhalb der doppelten Gepäckträger aus dunkelroter, oberhalb aus lichtgrüner Linkrusta, die der II. Klasse aus braunem Pluviusin hergestellt. Die Wandverkleidung unter den Fenstern ist leicht gepolstertes, abgeheftetes Kunstleder. Die Decken der Abteile und des Seitenganges sind mit 1,5 mm dickem Linoleum bespannt, das lichtgrau gestrichen und mit grünen Linien und Eckverzierungen bemalt ist. Der Fufsboden ist mit 20 mm starkem Filze und 4 mm dickem Linoleum belegt, in der I. Klasse überdies mit gemusterten Teppichen. Der Seitengang ist unter den Fenstern mit 10 mm starken, senkrechtstehenden, polierten Rotbuchenbrettern verschalt, oberhalb der Fenster mit dunkelbrauner Linkrusta verkleidet.

Sitze und Rücklehnen der I. Klasse haben Überzüge aus geblümtem, graugrünem Moquettestoffe, die der II. Klasse aus schwarz- und rotgestreiftem Velours.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas, die Lüftung durch Klappfenster und Schieber über den Fenstern und Abteiltüren.

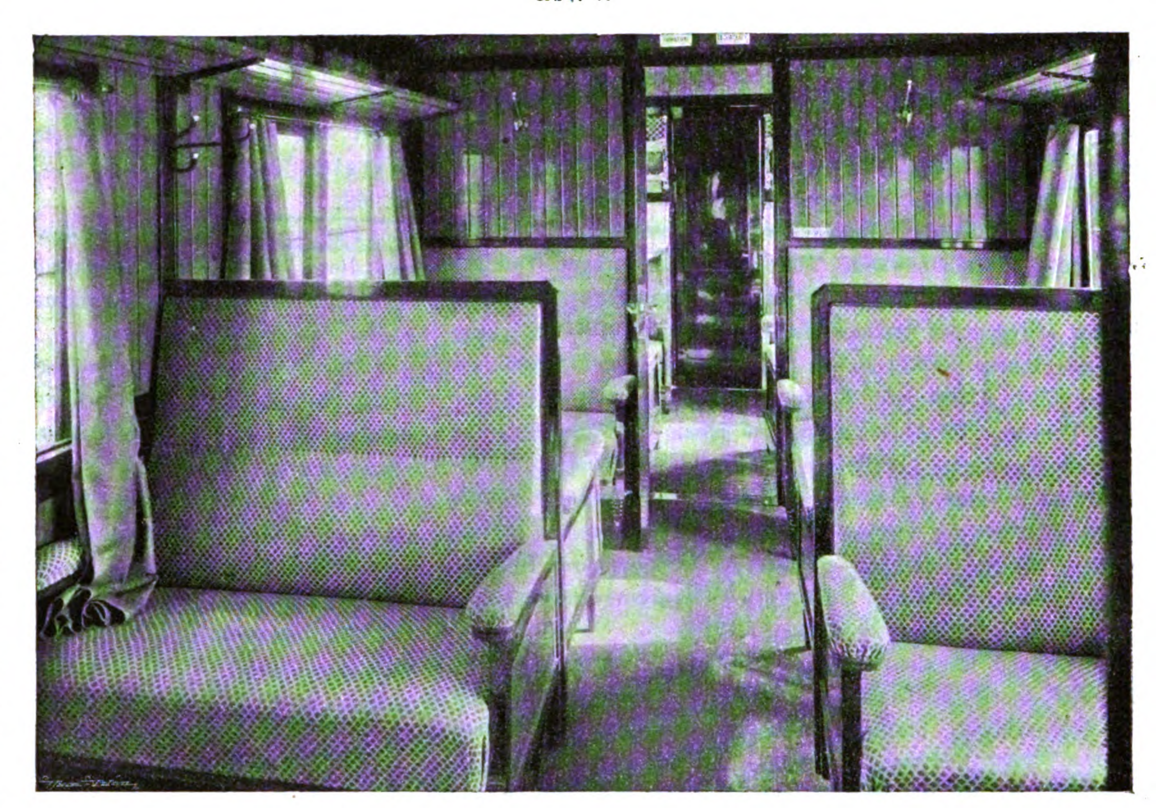
Notbremszüge sind in jedem Abteile und im Seitengange, Signalleinenösen am Dache und an den Seitenwänden angebracht.

Nr. 48) Zweiachsiger Mittelgangwagen I. und II. Klasse ABT$^{cr}$ 54207 der frühern italienischen »Meridionalbahn«, jetzt italienischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. Tafel IX, Abb. 11; Zusammenstellung Seite 80, Nr. 63; Textabb. 7.

Das Untergestell aus [-Eisen, hat 240 mm hohe Langträger, die über die Kopfschwellen von 180 × 70 × 8 mm um 360 mm hinaus verlängert sind und die Führungshülsen für die Bufferstangen tragen; weiter besteht es aus sechs 120 mm hohen Querträgern, aus 100 × 50 × 6 mm starken, durchlaufenden Schrägstreben und einer Längsverbindung aus einem flachgelegten ⊔-Eisen

*) Nach Muster der französischen Nordbahn und der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, siehe Nr. 73, 74, 76 und f., auch ähnlich wie bei Nr. 42.

Abb. 7.



100 × 50 × 6 mm, das von jedem Kopfträger über der Zugstange liegend bis zum zweiten Querträger reicht. Die mittleren Felder erhalten noch eine Verbindung durch ein Andreaskreuz aus Flacheisen von 100 × 6 mm Stärke. Als seitliche Kastenträger dienen je sieben aus 8 mm starkem Bleche geprefste Kragstützen. Die Achssätze haben Achsen der Zapfenmafse 95 × 190 mm, geschmiedete Radscheiben und 60 mm starke Radreifen mit Sprengringbefestigung. Der Kasten ruht auf vier Tragfedern von 1750 mm Länge aus 9 Lagen von 100 × 13 mm Querschnitt. Das Verschieben der Federblätter wird durch einen Keil im Federbunde und durch kleine Zapfen an den Blättern verhindert; die Achslager sind einteilig, die Achshalter aus Blech reichen wenig unter Achsmitte und haben Flacheisenbügel als untere Verbindung. Der Wagen ist mit Westinghouse- und Spindel-Bremse, Dampfheizung und durchgehender Zugvorrichtung eingerichtet; die Zugstangenteile sind durch Verschraubung gekuppelt.

Die Stirnwände haben je eine 620 mm breite Flügeltür und an den Enden der Bühnen kurze Übergangsbrücken. Der Anstrich ist dunkelgrün. Die beiden offenen Endbühnen haben Ziergitter, Gittertüren und je einen Spindelbremsenantrieb.

Die Sitze der Abteile I. Klasse sind mit gestreiftem, grauem Rofshaarstoffe überzogen, die Wände haben Mahagonifriese und braune Linkrusta-Füllungen, die Decke ist mit gemaltem Linoleum verkleidet. Die Gepäcknetze sind zwischen Rotgufsstützen gespannt, die Fenster haben Rollvorhänge, auf dem Fufsboden liegen graugemusterte Teppiche.

Die Sitze II. Klasse sind mit lichtgrauem, braun gemustertem Rofshaarstoffe, die Wände mit polierten Nufsholzfriesen und Eichenbrett-Füllungen verkleidet, ebenso die Decken. Die Gepäckbörte an den Seitenwänden bestehen aus Holzlatten mit geschmiedeten Stützen. Die Fenster haben Schiebevorhänge, der Fufsboden ist mit Linoleum belegt. Textabb. 7 zeigt die Inneneinrichtung II. Klasse.

Die Beleuchtung erfolgt mit Öllampen, die Lüftung durch Torpedo-Luftsauger.

Nr. 49) Zweiachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse AB^e 1792 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt vormals J. Weitzer in Graz. Tafel X, Abb. 12; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 66.

Der Wagen ist ein Regelwagen der genannten Verwaltung und weicht in Nichts von den im Betriebe befindlichen derselben Bauart ab.

Das Untergestell besteht aus ⊏-Walzeisen, je zwei Lang- und Kopfträgern von 240 mm Höhe, sechs Querriegeln von 140 mm Höhe, vier angesetzten Schrägen und zwei mittleren durchlaufenden Längssteifen aus ungleichflanschigem ⊏-Eisen 80 × 60 × 45 × 8 mm; alle Teile sind durch Bleche und Winkel verbunden. Die Langträger sind durch einfaches, an der Mittelstütze spannbares Sprengwerk versteift und tragen je sechs aus 60 × 10 mm starkem Flacheisen geschmiedete Kastenkragstücke.

Für die Radsätze wurde die verstärkte Martinstahlachse mit den Zapfenmafsen 110 × 200 mm und gewalzte Flufseisenscheibenräder nach den Regeln der österreichischen Eisenbahnen verwendet.

Die Tragfedern haben 11 Lagen von 92 × 13 mm Querschnitt und 1910 mm Hauptblattlänge bei leerem Wagen, die Hängung hat Ringe an nachstellbaren Federstützen. Das Regelbügellager ist zweiteilig mit Ober- und Bedarfs-Unter-Schmierung, die Achshalter sind aus Flacheisen 70 und 60 × 22 mm geschweifst und gebogen.

Der Wagen besitzt achtklötzige, schnellwirkende Luftsaugebremse nach Hardy mit einem Bremstopfe von 457 mm Durchmesser und 300 mm Hub, weiter Spindelbremse und Ausgleichgestänge.

Die Haag'sche Dampfheizung hat Gabelteilung der Leitung an beiden Enden, sie ist in jedem Abteile durch Schieber nach Kurz-Schmitz derart regelbar, dafs die Heizkörper alle, oder zur Hälfte abgesperrt werden.

An der durchgehenden Zugvorrichtung erfolgt die Kuppe-

lung der Stangenteile durch zwei Muffen und Keile. Die Abfederung der Buffer der Stofsvorrichtung geschieht durch kegelförmige Wickelfedern.

Ober- und Unter-Rahmen sind aus Pitchpine-Holz, sonst ist das Kastengerippe aus Eichenholz nach den Vorschriften der österreichischen Staatsbahnen hergestellt. Die Dachbogen, aus weichen und harten Holzstreifen gebogen und geleimt, tragen Fichtenholzverschalung; die Dachdeckung besteht aus mehrmals gestrichener Segelleinewand. Die Stirnwände tragen Vereinsfaltenbälge, seitliche Schergitter und Übergangsbrücken, sowie übereck angeordnete Dachaufstiegleitern.

Das Innere zerfällt in ein Vollabteil I. Klasse mit 6, ein Halbabteil I. Klasse mit 3, und zwei Vollabteile II. Klasse mit 8 Plätzen. Im Aborte steht eine Schale mit Wasserspülung und eine Wascheinrichtung. Die beiden Klassen sind im Seitengange durch eine Pendeltür getrennt, die einzelnen Abteile durch Schiebetüren zugänglich. Im 700 mm breiten Seitengange ist ein Klappsitz, ein gepolsterter, aufklappbarer Sitz für den Schaffner, eine Leiter zum Füllen der Abortwasserbehälter und zwei Trichterspucknäpfe angebracht.

Sitze und Rücklehnen I. Klasse sind mit glattem, dunkelgrünem Velours, die Wände über den Fensterbrustleisten mit goldig gefärbtem, blumengemustertem Pluviusin, unter den Fenstern mit grünem Kunstleder, die Decke mit weifsgestrichenem an den Rändern beschnittenem Linoleum überzogen.

Sitze und Lehnen II. Klasse haben rot-schwarz gestreiften Plüsch als Überzug, die Wände lichtbraune, goldfarben gemusterte Wachstuchtapete, unter den Fenstern rotes Kunstleder, die Decke weifsgekörntes Wachstuch, wie im Seitengange und Aborte. Der Seitengang hat oben lichtbraune, graublau gestreifte Wachstuchtapete, unten dunkelbraunes Wachstuch. Alle Abteile haben doppelte Gepäcknetze und Klapptische an der Fensterseite.

Die Tischlerarbeiten sind in der I. Klasse aus Nufsholz, in den übrigen Räumen aus heller Esche. Die Wandverkleidung im Aborte ist emailliertes Blech, der Boden trägt Fliesenbelag. Alle Fenster haben Holzrahmen und sind auf 100 mm über Brüstung herablafsbar; Fensterschutzstangen fehlen, die Vorhänge bestehen aus grüngelb gemustertem Wollstoffe.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas, die Lüftung durch Klappen über den Fenstern und Torpedoluftsauger im Aborte. Notbremszüge sind in jedem Abteile und im Seitengange angebracht.

Nr. 50) Zweiachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse ABI 53 der Società Veneta in Padua, Italien, erbaut von der Brünn-Königsfelder Maschinenbauanstalt. Tafel VII, Abb. 9; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 69.

Für diesen Wagen und den unter Nr. 58 aufgeführten hat diese italienische Verwaltung die Bauweise der österreichischen Staatsbahnen angenommen, daher gilt bis auf Folgendes das zu Nr. 49 Gesagte.

Der Wagen ist für Schnellzüge auf der Strecke Venedig-Triest bestimmt; er besitzt schnellwirkende Westinghouse-, einfache Hardy- und Spindel-Bremse, das Notsignal für die erstere mittels Dachpfeife.

Die Tragfedern haben 10 Blätter von 92 $\times$ 13 mm bei 1900 mm Länge unter leerem Wagen. Ferner gehören zur Ausstattung die Haag sche Dampfheizung mit Drehschiebern von Pintsch und Schergitterübergänge.

Die innere Raumteilung ist die von Nr. 49. Die äufsere Blechverschalung ist grün mit Emaillack gestrichen, das Kastengerippe in Eichenholz, die innere Verschalung I. Klasse in Fichtenholz ausgeführt, an den Wänden mit brauner Pluviusintapete, an der Decke mit weifser Moiré-Granitoltapete bespannt. In der II. Klasse sind die Wände und die Decken mit lotrechten, 70 mm breiten, naturbelassenen, nur lackierten Pitchpine-Brettern verschalt.

Die Sitze I. Klasse sind herausziehbar, dreiteilig und mit rotem gemustertem Moquettestoffe bezogen, sie haben Auflegepolster, die unten mit dunkelem Rofshaarstoffe abgeheftet sind; die Sitze II. Klasse sind glatt, herausziehbar und zweiteilig mit grünem, gestreiften Veloursüberzuge. Der Fufsboden ist mit Linoleum gedeckt, in der I. Klasse sind darauf geknüpfte Teppiche, in der II. Klasse Cocosvelourssteppiche gelegt.

In jedem Abteile befindet sich ein emaillierter Blechspucknapf.

Die Beleuchtung erfolgt mit hängendem Gasglühlichte, die Lampen haben herabklappbare Arme, wodurch auch der gewöhnliche Schmetterlingsbrenner entzündet werden kann; sie sind auch für Öllampeneinsätze nach Lafaurie-Pôtel geeignet.

Notbremszüge befinden sich in den einzelnen Abteilen.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Ausstellung „München 1908“. Mai bis Oktober.

Von E. von Weifs, Ministerialrat in München.

Der von der Stadt München unter Mitwirkung des Staates geschaffene Ausstellungspark auf der Theresienhöhe geht seiner Vollendung entgegen. In weitem Bogen umziehen das vom kunstsinnigen Könige Ludwig I. errichtete Erzstandbild der Bavaria und die Ruhmeshalle umfangreiche Bauten, die gröfseren und kleineren Ausstellungen aus allen Erwerbsgebieten eine dauernde Heimstätte bieten werden.

Diese Schöpfung soll mit einer bedeutenden Veranstaltung eingeweiht werden, einer Münchener Ausstellung 1908, die Rechenschaft ablegen soll von dem Stande des Kulturlebens und Schaffens der Stadt München; den Plan teilen wir in Textabb. 1 mit.

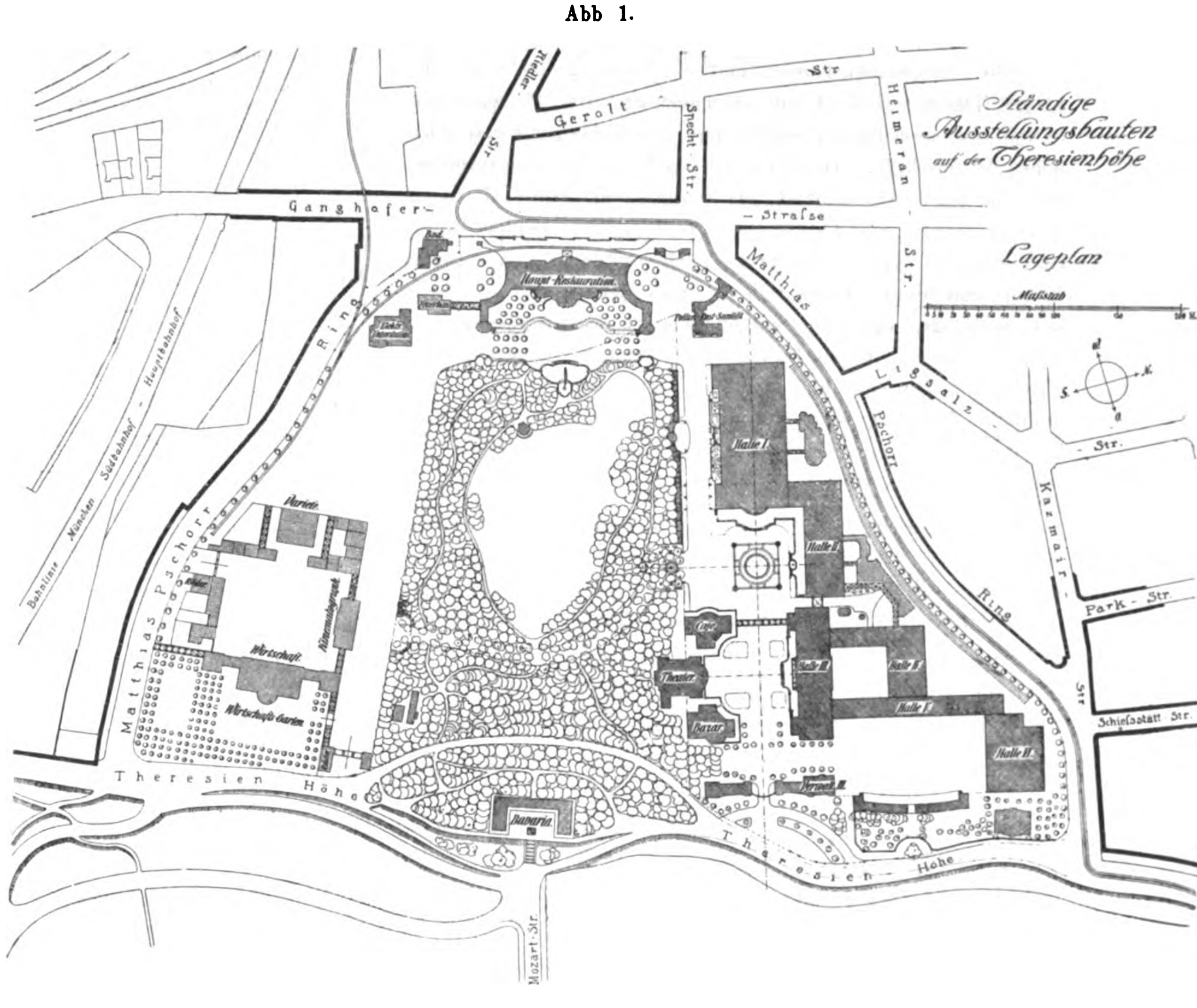
### Allgemeine Ziele der Ausstellung.

Die Ausstellung will einen Überblick darüber geben, was München an guten Einrichtungen besitzt, was es an Gutem und Eigenartigem schafft, auch was auswärts durch München gefördert wird. Sie soll in Proben von ausgesuchter Güte der Arbeit erweisen, was Münchener Kunst und Gewerbefleifs in allen Zweigen wirtschaftlicher Tätigkeit zu Wege bringen.



Die Ausstellung wird eine einheitliche künstlerische Gestaltung erhalten. Nicht an prunkvollen Zierat, nicht an Ausstattungskunststücke ist dabei gedacht, sondern daran, im Geiste der Neuzeit jeden Gegenstand, sei es ein kunstgewerbliches Gerät oder eine Maschine, in seiner eigenen Schönheit und Zweckmäfsigkeit und, soweit möglich, in seiner naturgemäfsen Umgebung zur Wirkung zu bringen. Preisverteilungen finden nicht statt. Die Beteiligung soll als Ehrensache und Auszeichnung betrachtet werden.

Abb 1.




#### Ausstellungsgruppen.

Die Stadt München wird ihre technischen und Gesundheits-Einrichtungen und Anlagen übersichtlich und anschaulich vorführen. Das Erziehungswesen, die Wohlfahrtpflege und die Arbeiterfürsorge werden eingehend dargestellt werden.

Die Erwerbsgruppen sollen zeigen, was in München und unter dem Zeichen der herrschenden Kunstanschauungen geleistet wird.

Schon die Ausstellungsbauten aufsen und innen, die Parkanlagen, Brunnen und Denkmäler werden einen besondern Eindruck bieten, da sie Dauerndes in der richtigen Umgebung darstellen. Die Architekten und Bildhauer im Verein mit den Raumkünstlern und den Malern werden ihre hohe Entwickelung zeigen, ebenso die beschreibenden Künste, das Lichtbild und die hochentwickelten münchener Vervielfältigungsverfahren.

Das Kunstgewerbe aller Richtungen wird in seinen Meisterwerken vertreten sein; auch die übrigen Gewerbe werden zeigen, wie durch veredelten Geschmack Dauerndes, nicht der augenblicklichen Geschmacksrichtung Unterworfenes geschaffen werden kann.

Das Grofsgewerbe, voran die Brauereien, dann die Lokomotivbauanstalten, der Eisenbahn- und Strafsenbahn-Wagenbau, der Bau der Kraftwagen, die physikalisch-mathematischen und optischen Werkstätten, die Werke für astronomische und Turmuhren, die Eisenbau-Werkstätten werden bedeutende Gruppen zur Schau stellen.

Der Handel im vollen Umfange und die Versorgung der Stadt mit Lebensmitteln kommen zur Darstellung, in erster Linie diejenigen Handelszweige, die für München besondere Bedeutung haben, wie der Handel mit Altertümern und Münzen, der Glashandel, das Gebiet des Handels, das Reisezwecken aller Art: dem Berg-, Wasser-, Land- und Winter-Sporte dient, der Verlagbuchhandel, der Holzgrofshandel, der Südfrüchte-, Gemüse-, Grofsvieh-, Wild- und Fisch-Handel.

Das Vereinswesen wird in Gruppen die Sportausübung und die Tätigkeit wissenschaftlicher und künstlerischer Vereine zur Darstellung bringen. Die besonderen Münchene Veranstaltungen, wie Künstlerfeste, Volksfeste werden das Bild beleben. Eine besondere Münchener Theatergestaltung wird vorgeführt werden. Damit sich der Ausstellungsbesucher wohl fühlt, wird auch für sein leibliches Wohl besonders gesorgt sein.

#### Austellungsplatz und Ausstellungsbauten.

Der Platz für die Ausstellung umfafst mit dem Bavariaplatze 23 ha. Mit Hinzunahme der Theresienwiese steht eine Fläche von 66 ha, fast inmitten der Stadt, zur Verfügung.

Vergleichsweise sei angeführt, dafs die Düsseldorfer Aus-

stellung 45 ha und die Nürnberger Landesausstellung 1906 54 ha bedeckte.

Die Ausstellungsbauten umfassen drei grofse und drei kleine Hallen. Halle I mit Abmessungen von 53 zu 116 m besteht aus zwei flachen Seiten- und einem bis zur Firste 24 m hohen Mittelschiffe. Die Halle ist aus Eisen, die Fensterpfeiler und die Giebelwände sind aus Eisenbeton. Halle II ist in gleicher Bauart bei 31 auf 92 m zweischiffig. Beiden Hallen sind erhöhte Vorplätze mit Freitreppen vorgelagert, an die sich Rasen- und Blumen-Beete reihen. Halle III von 27 auf 104 m mit Mittelbau und zwei Seitenflügeln ist in Eisenbeton hergestellt. Die kleineren Hallen IV, V und VI bedecken eine Fläche von 7000 qm und sind bei 15 m Weite in Eisen ausgeführt. Die Hauptwirtschaft am Ende des Parkes, ein kleines Theater nach Münchener Bauart und weitere Nutzanlagen vervollständigen das Bild.

An gröfseren Plätzen ist ein Vorführungsring von 7200 qm vorgesehen, der von den kleineren Hallen und Zuschauergerüsten eingefafst wird. Er ist etwas vertieft und mit einem 5 m breiten Ringe umgeben, auf dem 3500 Zuschauer Platz finden.

Der Hauptplatz, 8000 qm grofs, liegt im Winkel der Hallen I und II; prächtig geschmückt soll er als Verkehrsplatz dienen.

**Bauausführung.**

Der Plan und die Einzelausführungen rühren vom Stadtbauamtmanne W. Bertsch her. Mit der Gründung für die Hallen wurde Mai 1907 begonnen. Anfangs November 1907 waren die Hallen unter Dach. Die Gründung bot grofse Schwierigkeit, da es sich in der Hauptsache um 6 bis 8 m hoch aufgefüllte, ehemalige Kiesgruben handelte; so sind die Hallen I und II und ein Teil des Theaters mit »Simplex«-Pfählen gegründet. Die einzelnen Pfeilerbündel wurden unter dem Fufsboden der Hallen durch Eisenbetonstege verbunden. Dieses Verfahren erlaubte einen raschen Fortschritt der Arbeiten. Bei der äufsern Gestaltung der Hallen war auf deren vielseitige Verwendung Rücksicht zu nehmen. Der Lichteinfall mufste reich sein, Oberlichtflächen waren zu beschränken. Aus diesen Gründen ergaben sich für das Äufsere Stützenrahmen mit grofsen Glasflächen. Schlichtheit der Bauten war Bedingung. Eine gute Wirkung des Ganzen wurde durch die Massenverteilung erzielt. Die Plätze, erhöhten Vorplätze und Gebäude werden mit bildlichem Schmucke von bekannten Münchener Künstlern geziert. Hierfür sind allein Mittel im Betrage von 300000 M. bereitgestellt worden.

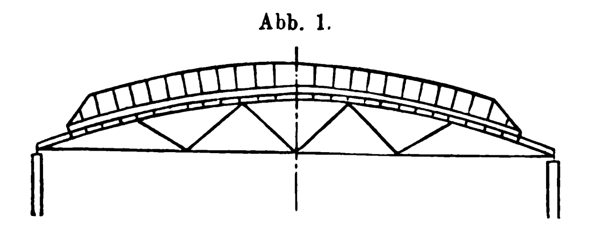
Die Münchener Ausstellung 1908 wird zeigen, dafs München in der Entwickelung Deutschlands eine führende Stellung einnimmt, sie wird dem ganzen deutschen Gewerbe manch neuen Weg fruchtbringender Arbeit zeigen.

## Einfache Dachbinder für Betriebsgebäude.

Ingenieur Langert in Hannover gibt für Betriebsgebäude besonders einfache Dachbinder an*), die sich auch durch geringes Gewicht auszeichnen.

Die Verwendung nur eines [-, I- oder L-Eisens, dessen Querschnitt schon genügen würde, zu den Gurten eines Binders steht bekanntlich die Schwierigkeit des Anschlusses der Wandglieder entgegen, der entweder besondere Anschlufsteile erfordert, oder aufserhalb des Schwerpunktes des Querschnittes

Abb. 1.



erfolgt, und solche schiefe Anschlüsse geben Anlafs entweder zu unbeabsichtigt hohen Spannungen, oder zu Querschnittsvergröfserungen. Besondere Lösungen sind bei diesen Querschnitten für die Verbindung der Gurte in spitzen Schnabelknoten nötig.

Langert bildet die Gurtungen nun aus je einem Z-Eisen, sodafs der obere Flansch des Obergurtes und der untere des Untergurtes nach derselben Seite stehen, und legt das Knotenblech des Auflagerknotens in die Stegebene, die regelmäfsig schwachen Wandglieder ohne Knotenbleche auf die glatte Stegseite, sodafs die Zusammenfügung trotz der einteiligen, sehr einfachen Gurtquerschnitte fast genau theoretisch richtig wird.

Abb. 2.

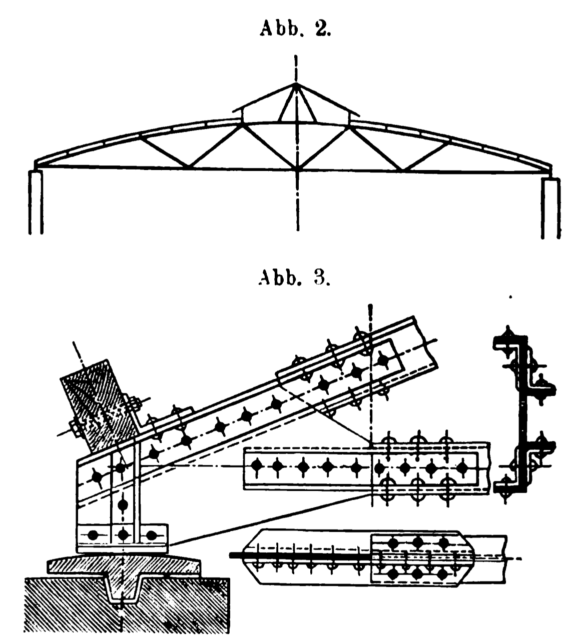


Abb. 3.

In Abb. 1 und 2 ist das Netz zweier Binder angedeutet, Abb. 3 zeigt die Bildung des Auflagerschnabels.

Nach Durchrechnung gewöhnlich vorkommender Fälle wird die Gewichtsersparung als um 50 % liegend angegeben.

* D. R. G. M. 282632,327735; D. R P. angemeldet.



# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Hudson-Flufs-Tunnel der Pennsylvania-Bahn.

(Engineering 1907, Mai, S. 667. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 18 und 19 auf Tafel XVI.

Die ursprünglichen Rohre des Hudson-Flufs-Tunnels der Pennsylvania-Bahn waren zum gröfsten Teile in losen Boden gelegt und daher für den schweren Verkehr der folgenden Jahre völlig unbrauchbar. Für die neuen Rohre hat der entwerfende und leitende Ingenieur des ganzen Werkes Charles M. Jacobs ein Verfahren angegeben, wodurch der Druck des Verkehres unmittelbar auf den Felsen unter der Tunnelsohle übertragen wird. Zu diesem Zwecke erhält der Pennsylvania-Tunnel zwei verschiedene Querschnitte, einen für die auf dem Felsen des Flufsbettes, einen für die auf losem Boden ruhende Rohrstrecke. Diese Querschnitte haben gleichen allgemeinen Umrifs, unterscheiden sich aber dadurch, dafs bei dem Querschnitte für losen Boden in der Tunnelachse in 4,57 m Teilung eiserne, mit Beton gefüllte Schraubenpfähle von 686 mm Durchmesser eingesetzt sind (Abb. 18, Taf. XVI). Auf diese Weise ruht auch die durch losen Boden getriebene Tunnelstrecke mittels einer Reihe von Schraubenpfählen auf dem Felsen des Flufsbettes.

Um diese Schraubenpfähle einzufügen, sind die in der Tunnelsohle befindlichen Ringstücke je zweier aufeinander folgender Ringe anders gestaltet, als die übrigen (Abb. 19, Taf. XVI).

Da die Pfähle einen äufsern Durchmesser von 686 mm haben, sind sie mit einer Schraube von nur einer, 533 mm hoher Windung versehen. Da der Pfahl innerhalb des Tunnels versenkt werden mufs, wird sein Schaft aus 2,134 m langen Teilen hergestellt. Die Drehung wird durch Dübel und in die Flanschen gebohrte Zapfenlöcher bewirkt, während andere Teile der Flanschen die Verbindungsbolzen tragen.

Wenn der Pfahl gut in den Felsen eingebettet ist, wird der Schaft auf eine Tiefe von 3,66 m mit gut gestampftem Beton gefüllt, und so ein fester, unmittelbar auf dem Felsen ruhender Pfeiler gebildet. Der Pfahl wird mit einer schweren Stahlgufskappe bedeckt, auf die quer zur Tunnelachse ein eiserner Träger gelegt wird. Zwischen zwei aufeinander folgende, auf Pfählen ruhende Träger werden zwei Längsträger gelegt, welche die Schwellen und Schienen tragen. Auf diese Weise wird innerhalb des Tunnels eine Brücke geschaffen, so dafs die schweren Zuglasten nicht auf die Tunnelbekleidung und den umgebenden losen Boden, sondern unmittelbar auf den Felsen übertragen werden. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Neue Steuerventile für Prefsluftbremsen.

(Railroad Gazette 1907, Juni, Band XLII, S. 804 und 862. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XVI.

Steuerventile für schnelles Bremsen, stufenweises Lösen der Bremse und schnelles Füllen des Hülfsbehälters.

Die zunehmenden Anforderungen des elektrischen Eisenbahnbetriebes mit äufserer Stromzuführung, welcher schnell von dem fast allgemeinen Einzelwagenbetriebe zum Zugbetriebe überging, machte es wünschenswert, die bis vor etwa drei Jahren allgemein verwendeten unmittelbar wirkenden Bremsen durch eine selbsttätige zu ersetzen, die die Sicherheit der selbsttätigen Bremse und die wichtigsten Einstelleinrichtungen der unmittelbar wirkenden, nämlich das stufenweise Lösen der Bremsen und die Fähigkeit, in rascher Folge zu bremsen, vereinigen soll.

Die Fähigkeit der unmittelbar wirkenden Bauart, die Bremsen stufenweise zu lösen, setzt den Führer in den Stand, sich mit einer hohen Geschwindigkeit dem Haltepunkte zu nähern und die Bremsen mit voller Kraft anzuziehen. Wenn dann die Geschwindigkeit ermäfsigt ist, kann er die Bremskraft dem zu überwindenden, abnehmenden Arbeitsbetrage und der zunehmenden Reibungszahl durch stufenweise Verminderung des Bremszylinderdruckes anpassen. Während des Anhaltens wird daher zu jeder Zeit die in dem betreffenden Augenblicke mit sanfter Handhabung und ohne Gleiten der Räder zu erzielende gröfste Bremswirkung ausgeübt. Aufserdem kann durch diese Regelung der Abnahme des Bremszylinderdruckes das Anhalten mit möglichst grofser Genauigkeit ausgeführt werden. Diese Einrichtungen sind nötig bei einem Betriebe mit hoher Fahrplangeschwindigkeit und häufigem Halten. Wenn aber Zugbetrieb eingeführt wird, so wird nicht nur die Anpassungsfähigkeit der unmittelbar wirkenden Bauart schwer beeinträchtigt, sondern es kommt auch hauptsächlich die Rücksicht auf Sicherheit in Frage. Eine Teilung des Zuges oder ein Bruch in den Schlauchverbindungen würde sofortigen und völligen Verlust der Bremskraft ergeben, und dies würde am wahrscheinlichsten gerade dann geschehen, wenn die volle Bremskraft am nötigsten wäre.

Die Fähigkeit, in rascher Folge zu bremsen, hängt von der Schnelligkeit ab, mit der die Hülfsbehälter gefüllt werden können, nachdem die Bremsen angezogen und gelöst worden sind. Die beiden Einrichtungen, welche mit der alten selbsttätigen Bremse verbunden werden mufsten, waren demnach das stufenweise Lösen der Bremsen und das schnelle Füllen der Hülfsbehälter. Dies bedeutete eine Änderung des Steuerventiles.

Die Betätigung des Steuerventiles wird durch den Unterschied der auf die entgegengesetzten Seiten des Kolbens wirkenden Drücke der Bremsleitung und des Hülfsbehälters geregelt. Zum Anziehen der Bremsen wird der Bremsleitungsdruck vermindert, wodurch auf der Seite des Hülfsbehälters ein Überdruck entsteht. Der Kolben wird daher nach dem Unterdrucke hin gedrückt und nimmt den mit ihm verbundenen Schieber mit, welcher bei seiner Bewegung eine Verbindung zwischen dem Hülfsbehälter und dem Bremszylinder herstellt, so dafs der Druck im Behälter

durch den Luftstrom nach dem Bremszylinder vermindert wird, bis er etwas geringer ist, als der in der Bremsleitung gebliebene. Da jetzt auf der Bremsleitungseite des Kolbens ein geringer Überdruck vorhanden ist, werden Kolben und Schieber so weit zurückbewegt, dafs eine weitere Druckveränderung verhindert wird.

Zum Lösen der Bremsen ist eine Zunahme des Bremsleitungsdruckes erforderlich. Hierdurch werden Kolben und Schieber in ihre Grund- oder Fahr-Stellung zurückgedrückt, so dafs die Prefsluft aus dem Bremszylinder nach aufsen entweichen kann, und zugleich der Hülfsbehälter gefüllt wird. Dies würde fortdauern, bis die Bremsen ganz gelöst und die Behälter voll gefüllt wären, wenn nicht auf irgend eine Weise der Steuerkolben aus der Fahrstellung zurückbewegt werden könnte, um das Entweichen der Prefsluft aus dem Bremszylinder und den Luftstrom nach dem Hülfsbehälter abzustellen. Dies war bei den alten Steuerventilen unmöglich, da der Druck im Hülfsbehälter von der nur aus der Bremsleitung gelieferten Prefsluft abhing, daher während des Lösens nie den Bremsleitungsdruck überschreiten und Kolben und Schieber aus der Fahrstellung bewegen konnte. Ist aber ein Prefsluftvorrat von einem Drucke gleich dem des gröfsten Bremsleitungsdruckes so mit dem Steuerventile verbunden, dafs er nur dann nach dem Hülfsbehälter strömen kann, wenn sich das Steuerventil in der Fahrstellung befindet, und wird nach einer Bremsung die Druckverminderung in der Bremsleitung nur teilweise ausgeglichen, so geht das Steuerventil wie vorher in die Fahrstellung, aber die dann mit dem Bereitschaftsvorrate hergestellte Verbindung läfst Prefsluft nach dem Hülfsbehälter strömen und hilft so, ihn zu speisen. Könnte dies fortdauern, so würde der Hülfsbehälterdruck auf den des Bereitschaftsvorrates steigen. Dies geschieht aber nicht, da sich, sobald der Druck im Hülfsbehälter den jetzt in der Bremsleitung vorhandenen überschreitet, das Steuerventil so weit aus der Fahrstellung zurückbewegt, dafs sowohl der Bremszylinderauspuff, als auch die Verbindung mit dem Bereitschaftsvorrate abgeschnitten wird. Auf diese Weise können teilweise Lösungen erfolgen, bis der Bremszylinder völlig geleert ist.

Diese Verhältnisse des Steuerventiles sind in Abb. 1 bis 3, Taf. XVI dargestellt. Die Zeichnungen sind nur Übersichtszeichnungen, nicht Darstellungen der Ausführung. Das Steuerventil ist bei a mit der Bremsleitung, bei C mit dem Bremszylinder, bei x mit dem Bereitschaftsvorrate verbunden, während p die Auspuffverbindung mit der Aufsenluft ist, und R steht immer in Verbindung mit dem Hülfsbehälter.

Der Steuerkolben hat, wie bei den alten Steuerventilen, an der einen Seite, in der Kammer h, Bremsleitungsdruck, an der andern, in der Kammer R, Hülfsbehälterdruck.

Sind beispielsweise die Bremsen durch eine Verminderung des Bremsleitungsdruckes um ein 1 at angezogen worden, und hat der Anfangsdruck 5 at betragen, so kehrt das Ventil in die in Abb. 2, Taf. XVI dargestellte Brems-Abschlufsstellung zurück, sobald der Druck im Hülfsbehälter um etwas mehr als 1 at gesunken ist. Der Druck in der Bremsleitung und im Hülfsbehälter beträgt jetzt 4 at, während im Bereitschaftsvorrate und im Kanale x noch 5 at vorhanden sind. Wird jetzt der Bremsleitungsdruck beispielsweise um 0,2 at erhöht, so kehren Kolben und Schieber in die in Abb. 1, Taf. XVI dargestellte Fahrstellung zurück, in der der Hülfsbehälter durch drei verschiedene Kanäle aus zwei verschiedenen Quellen gespeist wird. Die Luft aus der Bremsleitung strömt, wie gewöhnlich, durch die Speisenut i, aber auch, indem sie das Drosselventil hebt, durch die Kanäle y im Ventilkörper, j im Hauptschieber und u im Abstufungschieber nach der Kammer R. Hierdurch wird der Hülfsbehälterdruck vergröfsert, bis er etwas mehr, als 4,2 at erreicht hat, also der Druck auf der Behälterseite des Kolbens über denjenigen auf der Bremsleitungseite vergröfsert ist, daher Kolben und Abstufungschieber allein nach links bewegt werden, bis der Kolbenstiel gegen den Schieber stöfst. Durch diese Bewegung werden die Kanäle k, j und der Bremszylinder-Auspuffkanal r geschlossen, und so weiteres Entweichen von Luft aus dem Bremszylinder verhindert. Diese Fahr-Abschlufsstellung ist in Abb. 3, Taf. XVI dargestellt.

Wird der Bremsleitungsdruck um 0,2 at auf 4,4 at erhöht, so wiederholt sich die beschriebene Wirkung, so dafs ein weiterer Teil der im Bremszylinder verbliebenen Prefsluft entweicht. Dieses Verfahren kann wiederholt und so der Zylinder in einer Reihe von Stufen geleert und der Hülfsbehälter gefüllt werden, bis die Bremse völlig gelöst und der Hülfsbehälter voll gefüllt ist.

Beim stufenweisen Lösen wird der Hülfsbehälter, statt wie früher nur durch die Speisenut i, durch drei verschiedene Kanäle gespeist, und zwar derart, dafs die Zunahme des Hülfsbehälterdruckes verhältnisgleich ist der Abnahme des Zylinderdruckes, so dafs der Hülfsbehälter voll gefüllt zu einer neuen Bremsung bereit steht, sobald die Bremse völlig gelöst ist. Durch die Einrichtung des schnellen Füllens ist in Bezug auf die Sicherheit ein grofser Vorteil erzielt, da sie jederzeit die Möglichkeit sichert, die volle Bremskraft zu entfalten, ohne Rücksicht auf die nach einer Lösung verflossene Zeit, eine Eigenschaft, die weder durch die unmittelbar wirkenden, noch durch die früheren selbsttätigen Bauarten ganz erreicht wurde.

Abb. 1 bis 3, Taf. XVI beziehen sich auf ein Steuerventil mit Schnellwirkungsvorrichtung. Diese besteht aus dem Drosselventile 15, dem mit Gummisitz versehenen Ventile 10 und dem Kolben 8. Bei einer Notbremsung wird die Luft des Hülfsbehälters über Kolben 8 geführt, so dafs dieser Ventil 10 öffnet, die Luft aus der Bremsleitung das Drosselventil 15 hebt und durch die Kammern Y und X schnell nach dem Bremszylinder strömt, bis Bremszylinder- und Bremsleitungs-Druck gleich sind. Das Drosselventil setzt sich dann und verhütet, dafs die Zylinderluft nach der Bremsleitung zurückströmt. Dieses Mittel wird angewendet, um die Verminderung des Bremsleitungsdruckes durch den ganzen Zug hindurch zu beschleunigen, da jedes Steuerventil einen Teil der Bremsleitungsluft nach seinem Zylinder ausläfst, was ebenso auf das Steuerventil am nächsten Wagen wirkt, und so weiter durch den Zug hindurch. Durch die aus der Bremsleitung eingeführte Luft wird auch der erhaltene Zylinderdruck etwas erhöht. Erfolgt durch den Luftstrom von der Bremsleitung nach dem Bremszylinder die Verminderung des Bremsleitungsdruckes beträchtlich schneller, als die des Hülfsbehälterdruckes, so nimmt der Steuerkolben die Notstellung an, wodurch fast augenblicklich eine Bremsung mit der gröfsten Kraft erfolgt.

Wenn die Einrichtungen des stufenweisen Lösens und des schnellen Füllens auch ursprünglich in Verbindung mit dem Steuerventile für Schnellwirkung entwickelt wurden, so können sie doch ebenso mit dem Steuerventile ohne Schnellwirkung vereinigt werden.

Die erste Form des Steuerventiles ohne Schnellwirkung, die für stufenweises Lösen und schnelles Füllen eingerichtet war, war für Züge von nur zwei Wagen bestimmt. Bei diesem Ventile war die Einrichtung des stufenweisen Lösens dadurch erlangt, dafs der Auspuff des Ventiles durch ein Rohr nach dem Führerventile geführt wurde, wo der Führer die im Bremszylinder enthaltene Luft entweder zurückhalten oder nach aufsen entweichen lassen konnte. Die Einrichtung des schnellen Füllens war bei diesem Ventile durch ein kleines Drosselventil erzielt, durch das die Bremsleitungsluft unmittelbar nach dem Hülfsbehälter strömen konnte, wenn sich der Steuerkolben in der Fahrstellung befand. Diese Einrichtungen sind auch in der spätern, für Einzelwagenbetrieb und für Züge bis zu fünf Wagen bestimmten Form enthalten. Auf diese beziehen sich Abb. 4 bis 6, Taf. XVI.

Das Steuerventil ist bei a mit der Bremsleitung, bei x mit dem Bereitschaftsvorrate, bei C mit dem Bremszylinder und bei p mit dem Auspuffe durch das Führerventil verbunden, während R mit dem Hülfsbehälter in Verbindung steht.

Das schnelle Füllen des Hülfsbehälters wird teils durch das kleine Drosselventil, das a durch die Kanäle y, j und u mit dem Hülfsbehälter verbindet (Abb. 4, Taf. XVI), und teils durch die Kanäle x und k vom Bereitschaftsvorrate aus erreicht. Das stufenweise Lösen der Bremse wird nach Abb. 5 und 6, Taf. XVI auf genau dieselbe Weise bewirkt, wie bei dem Steuerventile mit Schnellwirkung. Eine Einrichtung bei diesem Ventile verdient jedoch besonders hervorgehoben zu werden. Da der Auspuffkanal p zum Zwecke der Verwendung des Bereitschaftsvorrates durch eine Rohrleitung mit dem Führerventile verbunden ist, so gibt es zwei Mittel zum stufenweisen Lösen der Bremsen im Zuge. Die Abstufung des Lösens mittels des Bereitschaftsvorrates auf die bereits erklärte Art gibt ein stufenweises Lösen an allen Wagen des Zuges, während die zweite Art den Führer in den Stand setzt, das Lösen der Bremsen am ersten Wagen allein unmittelbar am Führerventile zu regeln. Die letztgenannte Art, die Einrichtung des unmittelbaren Lösens, ermöglicht eine sehr genaue Regelung beim Einzelwagenbetriebe.

Die Verwendung dieser Ventile für Züge bis zu fünf Wagen bei einem Betriebe mit häufigem Anhalten und hoher Fahrplangeschwindigkeit machte ein schnelleres Bremsen durch den ganzen Zug hindurch wünschenswert. Die an den Steuerventilen bereits vorgenommenen Änderungen zur Erlangung der Einrichtung des schnellen Füllens wurden leicht angewendet zur Erzielung schnellern Bremsens, als vorher möglich war, wo die Verminderung des Bremsleitungsdruckes davon abhing, dafs die in der Leitung enthaltene Luft durch die ganze Länge des Zuges nach dem Führerventile strömte, bevor sie nach aufsen entweichen konnte.

Bei der Notbremsung wird schnell wiederholtes Anziehen der Bremsen dadurch erreicht, dafs an jedem Wagen ein Teil der Bremsleitungsluft nach dem Bremszylinder ausgelassen wird. Auf diese Weise kann die Bremsleitungsluft entweichen, ohne im vollen Betrage durch die Länge des Zuges nach dem Führerventile strömen zu müssen. Dasselbe Verfahren wird zur Beschleunigung des gewöhnlichen Bremsens angewendet, wobei die Wirkung dieselbe ist, wie die bei der Notbremsung, aber schwächer. Da schon ein die Bremsleitung mit dem Schieberspiegel verbindender Kanal vorhanden war, welcher in der Fahrstellung als ein Mittel zur Sicherung schnellen Füllens dient, war es nur noch nötig, im Schieber Kanäle anzubringen, die durch die Bewegung in die Bremsstellung die Bremsleitung mit dem Bremszylinder verbinden. Auf diese Weise wird während einer Bremsung der Reihe nach durch jedes Steuerventil eine geringe Verminderung des Bremsleitungsdruckes bewirkt. Hierdurch wird die zum Anziehen der Bremsen erforderliche Zeit wesentlich verringert.

Abb. 7, Taf. XVI zeigt das Steuerventil in der Schnellbremsstellung. Die eben erwähnten Kanäle sind mit o, v und q bezeichnet. In der Schnellbremsstellung trifft der Kanal o mit dem Kanale y zusammen, die Aushöhlung v im Abstufungschieber verbindet die Kanäle o und q im Hauptschieber, und der Kanal q trifft mit dem zum Bremszylinder führenden Kanale r zusammen. So ist eine unmittelbare Verbindung von der Bremsleitung durch das Drosselventil nach dem Bremszylinder hergestellt. Wenn der Kolben in die Abschlufsstellung (Abb. 5, Taf. XVI) zurückkehrt, werden die Kanäle o und q durch den Abstufungschieber geschlossen. Diese Einrichtung ist so leicht zu erreichen, und erwies sich als so vorteilhaft, dafs sie an allen zur Verwendung bei Zügen von mehr als zwei Wagen bestimmten Steuerventilen angebracht wurde.

Abb. 8, Taf. XVI zeigt das schon beschriebene Steuerventil mit Schnellwirkung in der Schnellbremsstellung. In dieser trifft der Kanal q mit dem Kanale t zusammen, welcher nach dem obern Teile des Notkolbens führt, statt, wie bei dem vorigen Ventile, unmittelbar nach dem Bremszylinder. Diese Anordnung ist deshalb getroffen, weil der Kanal t schon für den Zweck passend lag, und der Notkolben so viel Spielraum hat, dafs die so ausgelassene, verhältnismäfsig geringe Luftmenge leicht um ihn herum nach dem Bremszylinder gelangen kann, ohne die Gefahr, eine Schnellwirkung zu veranlassen.

Bei diesem Steuerventile treffen die Bremskanäle d und r in der Schnellbremsstellung, wenn der Schnellbremskanal y mit Kanal o verbunden ist, nur teilweise zusammen, wodurch die Menge der durch diese Kanäle vom Hülfsbehälter nach dem Bremszylinder strömenden Luft, und daher der Betrag, um welchen sich der Hülfsbehälterdruck vermindert, beschränkt wird. Vermindert sich der Bremsleitungsdruck schneller, als der Hülfsbehälterdruck, so drückt der Kolben unter dem Überdrucke in der Kammer R die Abstufungsfeder etwas zusammen, und bewegt den Schieber in die Vollbremsstellung. In dieser Stellung ist der Kanal y geschlossen, so dafs keine Luft von der Bremsleitung nach dem Zylinder strömen kann, während der Kanal r ganz offen ist, so dafs die Luft aus dem Hülfsbehälter schneller nach dem Bremszylinder strömen, und die Verminderung des Hülfsbehälterdruckes mit der des Bremsleitungsdruckes Schritt halten kann. Auf diese Weise stellt das

Steuerventil selbsttätig die Einrichtung für schnelles Bremsen ab, wenn sie nicht nötig ist.

Der Bereitschaftsvorrat wurde beim elektrischen Betriebe auf folgende Weise erlangt. Um den für jede Luftpumpe erforderlichen Arbeitsbetrag auszugleichen, mufsten die Hauptbehälter aller Triebwagen durch den Zug hindurch verbunden werden. Dies wurde durch eine zweite Rohrleitung bewirkt, in der immer der Druck gehalten wird, für welchen das die Bremse versorgende Speiseventil gestellt ist. Diese Regelungsleitung war eine bequeme Quelle für den nötigen Bereitschaftsvorrat, da nur eine Verbindung zwischen ihr und dem Steuerventile hergestellt zu werden brauchte. Beim Dampfbetriebe war jedoch diese zweite Leitung nicht vorhanden, und es war untunlich, sie allein zu diesem Zwecke herzustellen. Für diesen Betrieb wurde daher an jedem Wagen ein Ergänzungsbehälter angebracht, und an Stelle der Regelungsleitung mit dem Steuerventile verbunden. Wenn sich das Steuerventil in der Fahrstellung befindet, wird dieser Behälter zusammen mit dem Hülfsbehälter bis zu demselben Drucke aus der Bremsleituug gefüllt. Wenn dieser Behälter gefüllt ist, und die Bremsen angezogen werden, so ist die Wirkung genau dieselbe, wie bei einer Regelungsleitung, mit folgender Ausnahme. Bei der Regelungsleitung ist die verfügbare Luftmenge von Speiseventildruck in Wirklichkeit unbegrenzt, während bei dem Ergänzungsbehälter der Druck des Bereitschaftsvorrates durch den Rauminhalt des Ergänzungsbehälters beschränkt ist. Die Wirkung der beiden Einrichtungen ist jedoch in Wirklichkeit dieselbe, da der Ergänzungsbehälter so grofs ist, dafs beim Lösen so viele Stufen gemacht werden können, wie während des Anhaltens möglich ist.

### 1. C. 0 - Heifsdampf - Personenzuglokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung. 3. August 1907, S. 55. Mit Abb.).
Hierzu Zeichnungen Abb. 16 und 17 auf Tafel XVI.

Während die preufsischen Staatsbahnen bereits im Jahre 1898 die ersten Heifsdampflokomotiven in Betrieb genommen haben, sind die schweizerischen Bundesbahnen erst 1906 dieser Lokomotivart näher getreten. Jetzt sind bei der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenbauanstalt Winterthur 20 Zweizylinder-Zwillings-Heifsdampflokomotiven im Bau.

Sie haben folgende Hauptabmessungen:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 540 mm |
| Kolbenhub h | 600 « |
| Triebraddurchmesser D | 1520 « |
| Kesseldruck p | 12 at |
| Rostfläche R | 2,3 qm |
| Anzahl der Heizrohre | 132 |
| « « Rauchrohre | 18 |
| Heizfläche der Heizrohre | 99,6 qm |
| « « Feuerbüchse | 12,3 « |
| « des Überhitzers | 28,6 « |

Der Überhitzer nach Schmidt (Abb. 16 und 17, Taf. XVI) liegt in Rauchröhren innerhalb des Langkessels. Die Heizgase durchstreichen diese ebenso, wie die Heizröhren und geben dabei ihre Wärme teils an die Überhitzerrohre, teils durch die Wandungen der Rauchröhren an das Kesselwasser ab. Der zu überhitzende nasse Kesseldampf tritt vom Regler aus in den Raum a, von hier aus in die einzelnen Überhitzerrohre und aus diesen in den Sammelraum b, der mit den Schieberkasten in Verbindung steht. Eine von Hand verstellbare Klappe ermöglicht die Regelung des Durchflusses der Heizgase durch die Rauchröhren und damit des Grades der Überhitzung.

Die Dampfverteilung geschieht durch Kolbenschieber mit Inneneinströmung. Bei dieser Anordnung werden die Stopfbüchsen nur dem geringen Drucke des ausströmenden Dampfes ausgesetzt und weniger leicht undicht. Die Kolbenstange ist auch vorn geführt, um die Kolbenringe nicht zum Tragen heranzuziehen.

Die vordere Laufachse ist mit der ersten Kuppelachse zu einem Kraufs'schen Drehgestelle vereinigt, das jedoch, in Abweichung von der ursprünglichen Anordnung auch im Drehzapfenlager eine geringe seitliche Verschiebung gestattet. Hierdurch soll ein besonders sanfter Bogeneinlauf erzielt werden.

Rgl.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium.*)

Verliehen: dem Oberbaurate im Eisenbahnministerium, H. Koestler, der Titel und Charakter eines Ministerialrates, dem Baurate dieses Ministeriums K. Schündler der Titel eines Oberbaurates, und dem Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen F. Götzel der Titel eines Regierungsrates, den beiden letztgenannten aus Anlafs ihres Übertrittes in den Ruhestand.

Ernannt: Baurat J. Bartak zum Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Staatsbahnen, unter Belassung des Titels eines Oberbaurates; die Bauoberkommissäre der österreichischen Staatsbahnen E. Granzer, F. Ritter v. Szlachtowski und A. Stieglitz, sowie die Oberingenieure F. Saurau, J. Jserle, F. Sedlaček und P. Prachtel, Ritter v. Morawiański zu Bauräten, der Bauoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen Dr. J. Fischer und der Maschinenoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen E. Schwehla, ferner die Baukommissäre der österreichischen Staatsbahnen A. Nowak, Dr. V. Számek und J. Novák, sowie der Maschinenkommissär der österreichischen Staatsbahnen R. Heine und die Ingenieure F. Kabeš und F. Ritter v. Brazant zu Oberingenieuren im Eisenbahnministerium.

*) Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, XIV. Jahrgang, Heft 11, S. 197.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Finanzrat Dr. Sigel, Mitglied der Generaldirektion, zum Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrsabteilung.

Befördert: Bahnhofinspektor Thuma, Vorstand der Güterstelle Heilbronn, auf die Stelle des Eisenbahnbetriebsinspektors in Sigmaringen; Bahnhofinspektor Baur in Untertürkheim auf die Stelle des Vorstandes der Güterstelle Stuttgart Hauptbahnhof mit der Dienststellung eines Eisenbahnbetriebs-Inspektors; Abteilungsingenieur, tit. Eisenbahnbauinspektor Mesmer bei dem Bahnbautech-

nischen Bureau der Generaldirektion auf die Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Pforzheim.

Verliehen: dem Baurat Stocker bei der Generaldirektion der Titel und Rang eines Oberbaurates; dem Finanzrat Aichele, Vorstande der Eisenbahnbetriebs-Inspektion Stuttgart, der Titel und Rang eines Oberfinanzrates; dem Oberinspektor Glück bei dem Maschinentechnischen Bureau der Generaldirektion, den Eisenbahnbauinspektoren Oetinger in Crailsheim, Wörnle, Vorstand der Eisenbahnhochbausektion Stuttgart I, Abel in Geislingen und Bürklen in Rottweil der Titel und Rang eines Baurates; dem Oberfinanzassessor Gammerdinger im Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrs-Abteilung, und den Eisenbahnbetriebsinspektoren Keitel in Aalen, Eisenbach, Vorstande der Bahnstation Stuttgart Hauptbahnhof, und Beyerle, Kollegialhilfsarbeiter bei der Generaldirektion, der Titel und Rang eines Finanzrates; den Abteilungsingenieuren Hochmüller bei der Eisenbahnbauinspektion Rottweil und Ackermann, Vorstand der Eisenbahnbausektion Gmünd, der Titel und Rang eines Eisenbahnbauinspektors.

In den Ruhestand traten: Baurat Zimmer, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberbaurates und Eisenbahnbauinspektor, tit. Baurat Storz in Aalen.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Oberbetriebsinspektor E. Prall, Vorstand der Betriebsinspektion Heidelberg.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Der Grofsherzoglich hessische Regierungs- und Baurat A. Wolpert, bisher Mitglied der Direktion in Frankfurt a. M., wurde auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste entlassen.

Verliehen: dem Regierungs- und Baurat Stockfisch die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Kattowitz; dem Grofsherzoglich hessischen Regierungs- und Baurat H. Stieler, Vorstande der Maschineninspektion Darmstadt, die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Frankfurt a. M.; dem Eisenbahn-Bau und Betriebsinspektor O. Oppermann die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Kattowitz.

Ernannt: zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches A. Masur in Posen.

Gestorben: Geheimer Baurat Schiwon, Vorstand der Maschineninspektion Liegnitz.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Signaleinrichtung für Eisenbahnzüge mit Luftsaugebremsen.

D. R. P. 182375. Vacuum Brake Company Limited in London.

Durch die Signaleinrichtung soll beispielsweise bei elektrisch betriebenen Bahnen mit Luftsaugebremsen ermöglicht werden, vor der Abfahrt des Zuges ein Hörsignal zu geben, ohne die einer besondern Quelle zu entnehmende Prefsluft benutzen zu müssen, sofern nur eine auch während des Stillstandes in Betrieb befindliche Luftsaugepumpe zur Verfügung steht.

In die Auspuffleitung der in ununterbrochenem Betriebe befindlichem Luftsaugepumpe ist ein Ventil eingeschaltet, das vom Führerstande aus durch eine Leine verstellt werden kann. In der Ruhestellung wird das Ventil durch eine Feder so gestellt, dafs die Abluft durch die Auspufföffnung entweicht. Wird an der Leine gezogen, so sperrt das Ventil die Verbindung mit dem Auspuffe ab, und stellt die Verbindung nach dem Hörsignale, etwa einer Pfeife her, so dafs letztere ertönt. Läfst man die Leine los, so stellt sich die Grundstellung von selbst wieder her. Zweckmäfsig führt je eine Leine von jedem Wagenende nach dem Stellventile, so dafs die Pfeife von jedem Wagenende aus in Tätigkeit gesetzt werden kann.

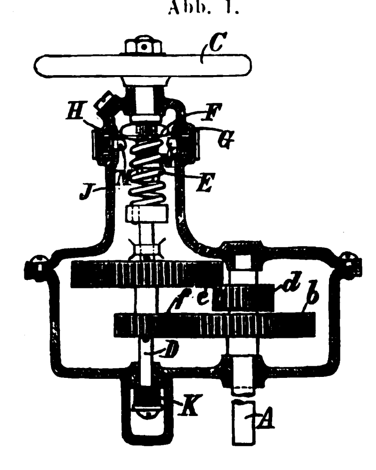
Man kann die Auspuffleitung auch längs des Wagens hin laufen lassen und an jedem Ende ein Auspuffventil anbringen. Das zur Pfeife führende Rohr zweigt an der Pumpe von dieser Auspuffleitung ab. Jedes der Auspuffventile steht unter der Einwirkung von Federn und ist durch Hebel und Stange mit einem lose auf einer Welle sitzenden Arme verbunden. Die Federn haben das Bestreben, die Ventile geschlossen und die Arme in einer bestimmten Endstellung zu halten. Bei Inbetriebsetzung des Wagens wird der Arm am vordern Wagenende so gedreht, dafs das zugehörige Ventil geöffnet wird und hierauf mit seiner Welle durch einen Kuppelungschlüssel gekuppelt. Eine kräftige, auf die Welle wirkende Feder hält dann diesen Arm in dieser Stellung fest, so dafs das zugehörige Auspuffventil für den Luftaustritt offen ist. Am andern Wagenende wird das Auspuffventil durch seine Feder geschlossen gehalten. Will man die Pfeife ertönen lassen, so dreht man die mit ihrem Auspuffventile gekuppelte Welle mittels des Griffes des Kuppelungschlüssels entgegen der Wirkung der Feder so, dafs ihr Auspuffventil geschlossen wird. Die Auspuffluft mufs dann durch das Rohr der Pfeife entweichen. Beim Loslassen wird die Welle durch die Feder in die Grundstellung zurückgeführt und ihr Ventil entgegen der Feder geöffnet. G.

### Bremsanstellvorrichtung.

D. R. P. 192285. Th. Stave, London.

Bei der Anstellvorrichtung wird das Handrad im Gegensatze zu den bekannten, mit veränderlicher Übersetzung arbeitenden, bei denen für jede Übersetzung eine besondere Bremsspindel vorgesehen ist, mit der Bremsspindel durch eine vorgespannte Schraubenfeder gekuppelt, die die Bremsspindel so lange mitnimmt, bis die Bremsklötze an den Rädern anliegen, worauf nach Überschreiten der bestimmten, der Vorspannung der Schraubenfeder entsprechenden Anstellkraft die Bremsspindel gehoben wird, das Vorgelege für hohe Übersetzung aufser, das für niedere Übersetzung in Eingriff gelangt und die Vorspannung der Feder so weit erhöht wird, dafs sie alsdann die Bremsspindel zum Festziehen der Bremse mit niederer Übersetzung mitnimmt.

Abb. 1.




In Textabb. 1 ist die Anstellvorrichtung im senkrechten Schnitte des Vorgeleges auf langsame Übersetzung zum Festziehen der Bremsen dargestellt. Die an das Bremsgestänge mittels Aufwickelkette angeschlossene Welle A wird von der längsverschiebbaren Spindel D durch das Vorgelege de für grofse, oder bf für kleine Übersetzung angetrieben. Das Handrad C ist nicht unmittelbar auf der Spindel D befestigt, sondern greift unter Vermittelung eines Zapfens H mit steilgängigem Gewinde in die Mutter F, die an dem einen Ende der Schraubenfeder E befestigt ist, während das andere Ende der Feder mit der Spindel D verbunden ist. In der Löse-

stellung der Bremse, die durch die Feder K gesichert wird, greifen nur die Räder de in einander. In dieser Lage wird die Spindel D und die mit ihr durch hohe Übersetzung gekuppelte Welle A bei entsprechender Vorspannung der Federn K und E durch Drehung des Rades C so lange gedreht, bis die Bremsklötze an den Rädern anliegen. Sobald dann beim Festziehen die aufzuwendende Kraft die Vorspannung der Federn K und E überwindet, bleibt die Spindel stehen, die Mutter F wird auf dem Gewindezapfen H emporgeschraubt und die Spindel D so weit gehoben, dafs die Zahnräder fb in Eingriff kommen. Bei niederer Übersetzung übermittelt wieder die nun stärker gespannte Feder E die Drehung des Handrades C, und die Bremse wird so lange festgezogen, bis der erforderliche Bremsdruck erreicht ist. Während der Verschiebung der Welle D stehen vorübergehend die beiden Radsätze gleichzeitig in Eingriff, das Getriebe ist solange gesperrt und die Spindel D bleibt während der Umschaltung stehen. Um zu verhindern, dafs die Bremse nach Stillsetzen des Handrades C sofort in die Lösestellung zurückkehrt, sind federnde Stifte M angeordnet, die unter die gehobene Mutter F greifen. Die Lage der Stifte ist eine solche, dafs die Spindel D beim Aufsitzen der Mutter auf ihnen unter der Wirkung der Federn E und K die Sperrlage einnimmt, also so weit gesenkt ist, dafs beide Vorgelege de und bf ineinander greifen. Die Bremse wird demnach in der Bremsstellung festgehalten.

Zum Lösen der Bremse wird das Handrad C links herumgedreht. Da die Spindel D sich in der Sperrlage befindet, wird die Mutter F unter Eindrücken der Stifte M in die untere Endstellung heruntergeschraubt. Die Spindel D senkt sich dabei so weit, dafs die Räder de in Eingriff und bf aufser Eingriff kommen.

Das Getriebe ist in ein Gehäuse J eingeschlossen, das zur Verhütung des Rostens der Teile mit Öl gefüllt wird.

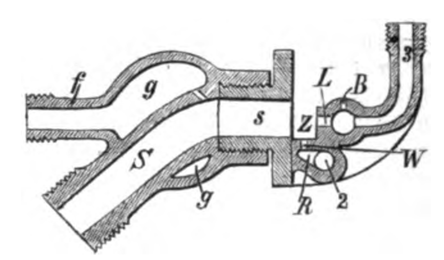
G.

### Prefsluftsandstreuer mit Aufwühldüsen.

D.R.P. 193118. P. Suckow und Co. in Breslau.

Von den Luftsandstreuern mit Aufwühldüse, die unabhängig von der Streuluftdüse anstellbar ist, und zwischen Luftdüse und Sanddüse mündet, oder die mit der Luftdüse zusammenwirkt, vor dieser mündet und Prefsluft an der Ausgangstelle in den Sandkasten führt, unterscheidet sich der Sandstreuer gemäfs vorliegender Erfindung dadurch vorteilhaft, dafs die entgegengesetzt zur Luftdüse wirkende Aufwühldüse hinter der Sanddüse im Abfallrohre angeordnet ist, so dafs auch Verstopfungen in der Sanddüse beseitigt werden können.

Abb. 1.




Die Textabb. 1 zeigt eine der Ausführungsformen der Aufwühldüsen. Die Druckluftdüse L wird durch die Leitung 3 gespeist. Der Sand fällt vermöge seiner Schwere in den Raum Z und wird von dem Luftstrahle der Düse L durch die Sanddüse s in das Abfallrohr S getrieben.

Um das Herabfallen des Sandes zu erleichtern, wird dauernd durch Öffnung B ein zweiter schwächerer Luftstrahl in senkrechter Richtung durch die nahe über der Ausmündungsöffnung liegenden Teile der Sandmasse geblasen, wodurch diese aufgelockert werden. Grobe Stücke können ferner durch eine an eine besondere Prefsluftleitung 2 angeschlossene, in den Zwischenraum Z mündende Düse W in den Sandkasten zurückgeworfen werden. Um nun auch innerhalb der Sanddüse s Verstopfungen während des Betriebes zu beseitigen, ist hinter dieser Düse entgegengesetzt zur Luftdüse L eine Aufwühl-Ringdüse fg angeordnet, die von der Prefsluftleitung 2 ausgespeist wird. Durch die aus der Düse fg austretende Luft wird die zwischen g und Z befindliche Sandmasse in den Sandkasten zurückgeschleudert, wobei die groben Stücke beim Anprallen gegen die Mündung der Luftdüse L zerschellen. Das Aufwühlen findet bei geschlossener Düse L statt. Es ist jedoch zweckmäfsig, die Aufwühldüse W gleichzeitig in Tätigkeit zu setzen, um die verstopfenden Teile im Raume Z emporzuschleudern und zu zerkleinern. Der Luftzuführungshahn kann dabei so ausgebildet sein, dafs mit Einleiten des Luftstrahles in die Düse fg selbsttätig die Düse W geöffnet und die Düse L verschlossen wird.

G.

## Bücherbesprechungen.

**Königliches Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin.** Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1906. Sonderabdruck aus den Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt Grofslichterfelde-West. J. Springer, Berlin, 1907.

Der vorliegende Bericht bietet nicht nur die Darstellung der Tätigkeit des Amtes im Berichtsjahre, sondern schildert auch die Gestaltung, die Arbeitsweisen und die Ziele des Amtes, die sich nicht auf die Erledigung der von Behörden, Gewerbebetrieben und Unternehmern einlaufenden Prüfungsaufträge beschränken, sondern auch auf die Förderung der Wissenschaft durch Ausarbeitung neuer, Verbesserung alter Prüfungsverfahren, durch öffentliche und Lehrvorträge und durch Unterweisung von Studierenden in den einschläglichen Grundlagen gerichtet sind. Das Bild der Tätigkeit des Amtes ist demnach ein überaus reiches, und für alle an der Erkennung und Verbesserung der Eigenschaften der in den verschiedenen Gewerben bearbeiteten und verbrauchten Stoffe lehrreiches.

**Ausführung und Unterhaltung des Oberbaues.** Von H. Rosche, Generaldirektor der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz-Schönau. Sonderabdruck aus »Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften« V. Teil, der Eisenbahnbau, 2. Band. Bearbeitet von H. Zimmermann, A. Blum, H. Rosche. Herausgegeben von H. Zimmermann. 2. Auflage. Leipzig, W. Engelmann. 1906.

Diese von einem besonders erfahrenen und urteilsfähigen »Eisenbahner« verfafste Arbeit enthält die Sammlung und sichtende Beurteilung der vorhandenen Arbeiten über Verlegung und Behandlung des Oberbaus als Grundstock der aus eigenem Urteile hervorgegangenen Darlegungen, bei denen namentlich auch die Arbeiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen eingehende Berücksichtigung finden. Die Arbeit gehört zu den gründlichsten und reifsten dieses Gebietes, und macht als Bestandteil dem Handbuche alle Ehre, sie wird als Sonderschrift dem Oberbautechniker ganz besonders willkommen sein, zumal sie auch über die schwierigen Fragen der Abnutzung und Lebensdauer der Oberbauteile reichen Stoff bringt. In Bezug auf die Ausstattung hätten wir den Wunsch, die zahlreichen kleinen Abbildungen im Texte zu sehen, da sie auf Tafeln vereinigt nicht schnell zu finden sind.

Wir begrüfsen das Heft als wertvolle Bereicherung des technischen Bücherschatzes und empfehlen es den Fachgenossen angelegentlich.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

**Neue Folge. XLV. Band.** Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **10. Heft. 1908. 15. Mai.**

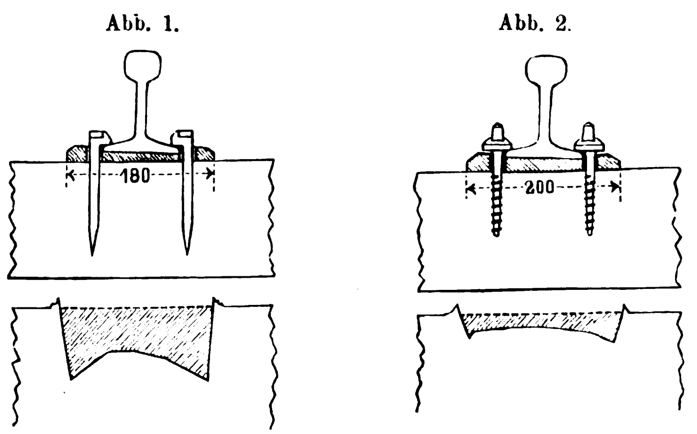



## Die Lagerung und Befestigung der Schienen auf kiefernen Schwellen.

Von **C. Bräuning**, Regierungs- und Baurat in Köslin.

Die Entwickelung, welche die Verbindung der Schienen mit Weichholzschwellen in den letzten zwölf Jahren bei den preufsischen Staatsbahnen durchlaufen hat, knüpft an die früher allgemein übliche einfache Nagelung unter Verwendung kleiner, etwa 16×18 cm messender Unterlegplatten an. Während die Nagelung in Hartholzschwellen auch bei stärkerer Belastung noch als brauchbar gelten konnte, versagte sie bei kiefernen Schwellen auch unter den einfachsten Verkehrsverhältnissen vollständig. Die geringe Haftfestigkeit der Nägel im splintreichen Kiefernholze gestattete den Schienen ein vollständig freies Spiel. Die Platten wurden gewaltsam in die Schwellen eingestampft, und zwar nicht gleichmäfsig, sondern vorzugsweise an ihren Seitenkanten, weil einerseits jede schiefe Belastung eine vermehrte Kantenpressung hervorruft, anderseits der seitlich untertretende Kies die Abnutzung unter den Kanten in hohem Grade begünstigt. Es entstand die in Textabb. 1 dargestellte gewölbte Form, die jede sichere und stetige Lagerung der Schienen ausschlofs, aufserordentlich viel Nacharbeiten erforderte und die Schwellen vorzeitig unbrauchbar machte.

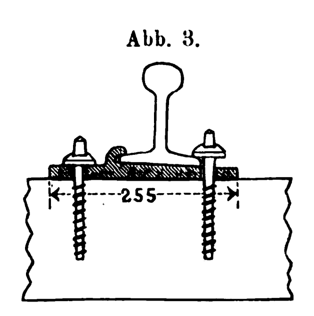
Abb. 1. Abb. 2.




An Stelle der Hakennägel traten dann die Schwellenschrauben unter Verwendung gröfserer Unterlegplatten von 20×16 cm, zunächst ohne Klemmplatten (Textabb. 2). Hiermit wurde die Abnutzung der Schwellen etwa auf die Hälfte der frühern gebracht, die Wölbung der Lagerfläche wurde verhütet oder doch erheblich vermindert, und an Stelle des früher polsterartigen Gefüges trat eine besser geschonte, weniger zerstampfte Lagerfläche. Doch erwies sich auch diese Befestigung selbst für mäfsigen Verkehr als ungenügend. Die Abnutzung der Schwellen war noch zu grofs und zu ungleichartig. Die ersten Schwellenschrauben waren zu kurz und mit zu dicken und engen Gewinden versehen, so dafs sie im Kiefernholz keinen genügenden Widerstand fanden und häufig schon beim Einschrauben, sonst beim spätern Nachschrauben die Holzgänge zerstörten. Durch die zunehmende Abnutzung des Holzlagers und durch die starke elastische Zusammendrückung des Holzes unter den kleinen Platten entstanden während der Belastung weite Lücken zwischen dem Schraubenkopfe und dem Schienenfufse, die bei schneller Fahrt sehr kräftige Rückschläge der entlasteten Schienen gegen den Schraubenkopf zur Folge hatten. Die Schrauben selbst waren zwar gegen unmittelbare seitliche Angriffe des Schienenfufses durch die erhöhten Ränder der Platte geschützt, wurden aber bei dem einseitigen Sitze des Schraubenkopfes unmittelbar auf dem Schienenfufse durch den Rückschlag der Schienen zu ungünstig beansprucht.

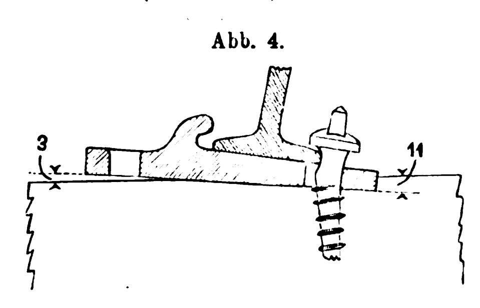
Dann folgten die ersten, vorzugsweise auf den Stofsschwellen verwendeten Hakenplatten von 25,5×16 cm Gröfse (Textabb. 3). Hier erfolgt die Verbindung der Schienen mit dem Unterlager an der äufsern Gleisseite lediglich durch den Haken, während die äufseren Schwellenschrauben nur der Verbindung der Platte mit der Schwelle dienen. An der innern Gleisseite wurde dagegen die frühere unmittelbare Verbindung zwischen Schiene und Schwelle durch die Schwellenschraube beibehalten. Die ersten Hakenplatten haben den grundsätzlichen Fehler, dafs die Schiene etwa 20 mm aus der Mitte der Platte nach innen verschoben ist. Die Folge ist vorzeitiges Einfressen der innern Kante der Platte in die Schwelle, wodurch schon nach Jahresfrist Spurverengungen bis 8 mm ein-

Abb. 3.



traten. Ferner fehlt ein wirksamer Widerstand gegen den unter Umständen erheblichen Seitenschub der Schiene nach der Gleismitte. Dieser mufs wegen Mangels eines erhöhten Randes an der innern Seite allein vom Kopfe der innern Schwellenschraube aufgenommen werden, der diesem Angriffe nicht gewachsen ist, vielmehr nach innen verbogen und stark durch den Schienenfufs abgenutzt wird. Aufsen löst sich der Schienenfufs mehr und mehr aus dem Haken und verliert bald ganz dessen Führung. Der Haken tritt aufser Tätigkeit, allein die innere Schwellenschraube hat neben ihrer starken seitlichen Beanspruchung alle senkrechten Zugkräfte, welche zwischen Schiene und Schwelle wirken, namentlich die starken Rückschläge der Schiene aufzunehmen (Textabb. 4).

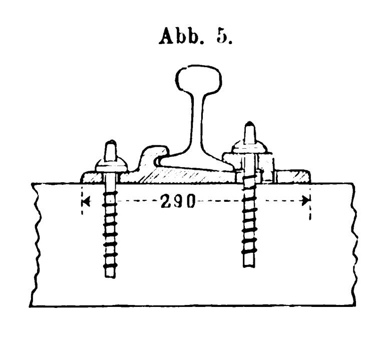
Abb. 4.




Diese Form der Hakenplatte konnte daher auch auf Hartholzschwellen nicht als Verbesserung gegenüber den älteren offenen Platten angesehen werden, weder hinsichtlich der Befestigung der Schienen noch der Abnutzung der Schwellen.

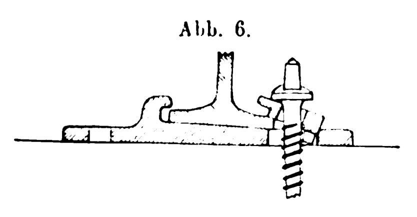
Die neueste Form der Hakenplatte von 29×16 cm Gröfse (Textabb. 5) bringt eine wesentliche Verbesserung dadurch, dafs die Schiene der Plattenmitte genähert, und dafs die innere Schwellenschraube dem unmittelbaren Angriffe des Schienenfufses entzogen ist. Die Lagerfläche auf der Schwelle gestaltet sich günstiger, die Abnutzung ist geringer und gleichmäfsiger. Doch läfst sich an der Form der Abnutzung erkennen, dafs der Angriff der Platte auf das Holz nach der Innenseite zunimmt und hier ungünstiger auf das Holzgefüge wirkt, als aufsen. Auch fehlt bei der Mehrzahl der Platten der dichte Schlufs zwischen Haken und Schienenfufs, so dafs wieder die Innenschraube, wie bei den ersten Hakenplatten, allein die senkrechte Verbindung zwischen Schiene und Schwelle vermitteln mufs. Auch hier besteht also eine Überlastung der inneren Schwellenschrauben mit ihren schädlichen Folgen, die selbst durch Verdoppelung der Innenschrauben nicht beseitigt werden kann.

Abb. 5.




Dafs übrigens zwischen Schienenfufs und Haken schon beim ersten Verlegen des Gleises Spielräume von 5 mm und mehr entstehen, kann nicht verwundern. Zu den von vornherein vorzusehenden geringen Spielräumen treten Herstellungsfehler der einzelnen Stücke, namentlich der Lochungen bis 5 mm, ferner die unvermeidlichen Fehler in der Schwellenbohrung. Die Schiene kann aber diesen Fehlern ihrer seitlichen Starrheit wegen nicht von Schwelle zu Schwelle folgen, sie drängt auf den Unterlagen teils nach aufsen, teils nach innen. Das mehrfach beobachtete Unterkriechen des Schienenfufses unter die Klemmplatte (Textabb. 6) dürfte auf den starken Innendruck der Schiene, verbunden mit der oben erwähnten Überlastung der Innenschrauben zurückzuführen sein.

Abb. 6.



Jeder mangelhafte Schlufs der Befestigungsmittel, jede Überlastung einzelner Gleisteile macht sich durch vermehrte Abnutzung, durch Änderungen in der Spurlage und der Schienenneigung bemerkbar, hat also häufig Nacharbeiten und Berichtigungen in der Gleisverbindung zur Folge. Nun sind aber dergleichen Berichtigungen bei der jetzigen unverschieblichen Befestigungsart keineswegs leicht ausführbar; denn jede Berichtigung führt zu gewaltsamen Eingriffen in die Befestigungsteile, auch in den Sitz der Schwellenschraube und kann nicht ohne grofsen Schaden beliebig wiederholt werden. Kleine Abweichungen gleich zu beseitigen, und so eine dauernd richtige Gleislage zu schaffen, ist tatsächlich nicht durchführbar.

Noch einen weitern beachtenswerten Nachteil bringt die lose Verbindung zwischen Schiene und Schwelle mit sich, nämlich die ungehinderte Längsverschiebung der Schienen über die Schwellen, wie sie bei neu gelegten Gleisen mit Hakenplatten überall zu beobachten ist. Nur die Stofsschwellen sind mit Hülfe der Laschen fest mit der Schiene verbunden, sie allein haben zunächst den vollen Längsschub der Schienen aufzunehmen und werden gewaltsam in der Bettung verschoben, während die Mittelschwellen fast durchweg in ihrer ursprünglichen Lage verbleiben. Um auch diese zum Widerstande heranzuziehen, bedarf es besonderer Vorkehrungen, wie Stemmlaschen, Stemmkeile, oft in ganz erheblichen Mengen, wenn genügende Wirkung erzielt werden soll. Es liegt nahe, die Mitwirkung jeder einzelnen Schwelle durch eine stark angespannte Verbindung zwischen Schiene und Schwelle anzustreben.

An das Gleisgefüge sind demnach folgende wesentliche Forderungen zu stellen:

1) grofse Dauerhaftigkeit der Verbindung und Schonung aller verbundenen Gleisteile;
2) Die Möglichkeit, alle schädlichen Änderungen des Gefüges leicht und ohne Schaden für die Festigkeit der Verbindungen zu beseitigen.

Wie nun die Beobachtung lehrt, wird die gegenseitige Abnutzung der verbundenen Gleisteile um so geringer, je inniger die Verbindung im belasteten, wie im unbelasteten Zustande, und je stärker die Spannung ist, die dauernd in der Verbindung zur Wirkung kommt. Genaue Herstellung und leichte und zweckmäfsige Instandhaltung der Verbindung zwischen Schiene und Holzschwelle aber setzt die Verschiebbarkeit der Schienen auf ihrem Lager voraus.

Nach diesen Grundsätzen wurde der früher*) beschriebene Schienenstuhl entworfen, zunächst in Gufseisen, um

*) Organ 1899, S. 160.

bei den Versuchen eine freiere Formgebung zu ermöglichen (Textabb. 7, 8, 9). Die Verbindungen zwischen Stuhl und Schiene und zwischen Stuhl und Schwelle sind von einander getrennt, um die Befestigungsteile in der Schwelle den vielseitigen und verschiedenartigen unmittelbaren Angriffen der Schiene zu entziehen. Die Schiene wird auf dem Stuhle durch besondere Schraubenbolzen und durch Klemmplatten befestigt und kann auf ihrem Lager durch verschiedenartiges Einlegen der Klemmplatten in den Grenzen von 6 mm seitlich verschoben werden. Die Stühle sind durch je vier Schwellenschrauben auf der Schwelle befestigt. Die durch den Stuhl auf die Schwellenschrauben übertragenen Angriffskräfte verteilen sich gleichartig und nahezu in gleicher Gröfse auf alle Schrauben, ohne einzelne zu überlasten.

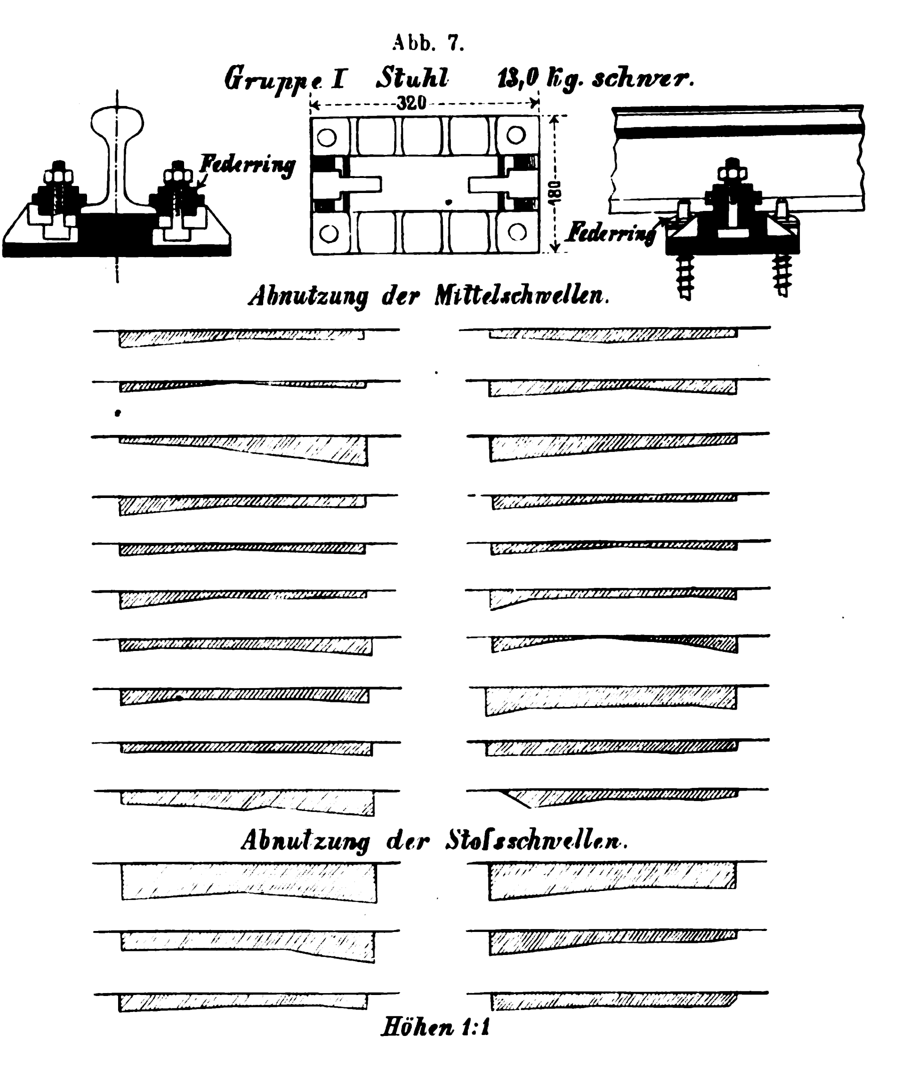
Um dauernd innige Verbindung zwischen Stuhl und Schwelle zu schaffen, schien die Spannung der Schrauben allein auf die Dauer nicht zu genügen, weil sie mit dem Einpressen des Stuhles in das Holz aufhört. Daher wurden unter den Schraubenköpfen elastische Zwischenglieder von je 150 kg Spannkraft eingeschaltet, die die gegenseitige Verspannung auch bei vorübergehendem oder dauerndem Eindrücken der Stühle aufrecht erhalten sollen. Ebenso wurden die Schienenbefestigungsbolzen mit Spannringen ausgerüstet, um auch zwischen Schiene und Stuhl eine dauernde Verspannung zu gewinnen, ihre gegenseitige Abnutzung zu verringern und alle Schwellen zur Verhinderung des Wanderns der Schienen heranzuziehen. Die Grundform der Stühle ergab sich aus der verschiedenen Zug- und Druck-Festigkeit des Gufseisens als eine breite, aufser den Schraubenlöchern in den vier Ecken durch nichts unterbrochene oder geschwächte, ebene Grundplatte, darüber als ein schmalerer auf Druck eingerichteter Aufbau, der die Schienen zu tragen und zugleich die seitlich einzuführenden Befestigungsbolzen der Schienen aufzunehmen hat. Die Verlängerung der Schienenachse fällt in der Regel in die Mitte der Grundfläche des Stuhles, doch wurde auf einigen Stühlen das Schienenlager um 10 mm nach aufsen verschoben, weil nach früheren Beobachtungen die Mittellinie des Druckes etwa um dieses Mafs innerhalb der Mitte des Schienenfufses liegt. Die Stühle wurden in eine zusammenhängende, gerade Strecke auf 88 neuen kiefernen Schwellen in der Zeit vom Oktober 1898 bis Dezember 1899 eingebaut. Auf eine Schienenlänge von 12 m kommen 16 Schwellen.

Nachdem im März 1900 die Spur mit Hülfe der Klemmplatten noch einmal genau berichtigt war, wurden die Befestigungen ganz unberührt gelassen. Im März 1907 wurden die Schwellen mit den Stühlen herausgenommen und einer genauen Untersuchung unterworfen. Die Textabb. 7 bis 9 zeigen die einzelnen Formen der verwendeten Stühle, darunter die gemessenen Abnutzungen der Lager auf einer zusammenhängenden Reihe von Schwellen. Die Höhen der Abnutzungsquerschnitte sind in wahrer Gröfse, die Längen verkürzt dargestellt. Zu den drei verschiedenen Gruppen der Stühle ist folgendes zu bemerken.

I. Gruppe. (Textabb. 7) Stühle mit 32 × 18 cm Grundfläche, Gewicht 13 kg, Gleisbelastung während der Liegedauer 10,35 Mill. t.

Die Abnutzung der Schwellen ist ziemlich verschieden. Die Lagerflächen sind zwar im allgemeinen wenig in das Holz eingedrückt, ihr Gefüge ist meistens fest und stark von Tränkungsmasse durchsetzt, doch war vielfach Sand zwischen Platte und Holz getreten, nicht nur in der Nähe der Ränder, sondern auch auf gröfsere Tiefen, zum Teil sogar über das

Abb. 7.




ganze Lager, sehr zum Nachteile des Holzgefüges. Als Ursache dieser Erscheinung wurde festgestellt, dafs die ursprüngliche Lagerfläche auf den Schwellen nicht überall genügend eben gewesen war, weil die vorhandene Hobelung nicht ausreichte und durch Dechseln mit der Hand erweitert werden mufste. Ferner fanden sich nicht selten überdrehte oder angehobene Schwellenschrauben, welche nicht mehr im Stande waren, festen Schlufs zwischen Platte und Schwelle zu wahren. Die Schwellenschrauben von veraltetem Muster hatten bei einer Länge von nur 120 mm eine Kernstärke von 16 mm, dicke und

enge Gewindestege, waren daher für weiches Kiefernholz nicht geeignet. Trotzdem ist die Abnutzung des Holzes mäfsig, sie beträgt auf 1 Mill. t Verkehrslast an einem Lager auf den Mittelschwellen durchschnittlich 8,2 cbcm, auf den Stofsschwellen 10,7 cbcm, entsprechend einer Abnutzungstiefe von 0,14 mm und 0,19 mm.

Die Stühle selbst haben nirgends Brüche oder sonstige Zerstörungen erlitten. Die ganze Abnutzung ihrer Kopffläche unter den Schienen beträgt durchschnittlich 0,15 mm, in einzelnen Fällen bis 0,3 mm. Bei einzelnen Stühlen haben die Schienenbefestigungsbolzen starke seitliche Druckstellen an den Backen der Bolzensitze mit Abnutzungen bis 0,3 mm hinterlassen.

(Schlufs folgt.)

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 165.)

Nr. 51) Vierachsiger Seitengangwagen I., II. und III. Klasse A B C[a] 1847 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. Tafel XIII, Abb. 3; Zusammenstellung Seite 72, Nr. 29.

Das Traggerippe mit 240 mm hohen [-Lang- und Kopf-Trägern ist ganz aus Formeisen zusammengenietet; jeder Langträger ist durch ein Sprengwerk versteift. Weiter enthält das Untergestell: je zwei [-Hauptquerträger 240×85×10 mm, die durch 10 mm starke Deckbleche zu einem Kastenträger ausgebildet sind, sechs [-Querträger von 180 mm Höhe, die Schräg- und Längs-Verbindungen durch ⊔-Eisen 140 × 60 × 7,5 mm erhalten, [-Vorbauträger von 240 mm Höhe, als Brustversteifungen ⊔-Eisen 100 × 50 × 6,5 mm mit Querverbindungen derselben Mafse und solchen aus ⊔-Eisen 180 × 70 × 8,5 mm.

Die Drehgestelle mit 13 mm starken, seitlichen Rahmen, 10 mm starken Brustverbindungen, Wiegebalken und Schemelträgern sind aus Prefsblechen und Formeisen hergestellt. Die Achsen haben Zapfen von 110×200 mm, gewalzte und geschmiedete Scheibenräder, Martinstahlreifen, einteilige Regellager der österreichischen Eisenbahnen und Tragfedern aus basischem Martinflufsstahle.

Der Wagen hat selbsttätige Luftsaugeschnellbremse nach Hardy mit zwei Bremstöpfen von 534 mm Durchmesser und 260 mm Hub, aufserdem eine auf beide Drehgestelle wirkende Spindelbremse.

Die den Vereinsvorschriften entsprechende Dampfheizung nach Haag mit Absperrschiebern nach Kurz-Schmitz hat Regler in jedem Abteile.

Ferner hat der Wagen durchgehende Zugvorrichtung, 47 mm starke Kuppelspindeln, Stofsvorrichtung mit doppelter Federung und mit Verbindung zweier Buffer durch Gelenkhebel nach den österreichischen Regelzeichnungen.

Das Kastengerippe wurde aus Eiche verfertigt bis auf die Ober- und Unter-Rahmen, die aus Pitchpineholz gehobelt wurden. Die Stirnwände haben Vereinsfaltenbälge und Schergitterübergänge, die äufsere Blechverkleidung ist mit dunkelgrünem Emaillack gestrichen, das Dach in Korbbogenform mit Segelleinewand bespannt.

Der Wagen hat zwei durch eine Doppelschiebetür getrennte Halbabteile I. Klasse, zwei Vollabteile II. Klasse, zwei kleinere geschlossene Abteile mit acht Plätzen III. Klasse und ein grofses Abteil III. Klasse, zusammen 6 Plätze I. Klasse, 16 II. Klasse und 44 III. Klasse.

Die Ausstattung der I. Klasse zeigt getäfelte Wände mit Nufsholzfriesen, unter den Fensterbrüstungen mit hellgrünem, gemustertem Moquettestoffe, oben mit grünlichem Seidenstoffe überspannt, Sitze und Lehnen mit demselben Moquettestoffe überzogen und nicht abgeheftet; die der II. Klasse im unteren Wandteile rotbraunen, gestreiften Plüsch wie die Sitze, Wandfüllungen aus grüner Linkrusta, Schreinerarbeiten in amerikanischem Nufsholz; die der III. Klasse Fichtenholzverschalung der Wände, eschenartig gestrichen und lackiert, und weifs lackierte Decke. Die I. und II. Klasse haben lichtgraue Rips-Vorhänge, die III. Klasse solche aus Drillich.

Die Aborte an den beiden Stirnseiten enthalten je eine freistehende Schale mit Wasserspülung, und einen Waschtisch mit Marmorplatte und Kippbecken aus Steingut. Die Lüftung der Aborte erfolgt durch Torpedoluftsauger. Die Abortwände sind unten mit emailliertem Zinkbleche, oben mit weifslackiertem Linoleum verkleidet.

Zur Beleuchtung dient Ölgas nach Pintsch, zur Lüftung eine oberhalb der Fenster angeordnete Reihe von Klappfenstern. In jedem Abteile und Seitengange befinden sich Notbremszüge.

Nr. 52) Dreiachsiger Seitengangwagen I., II. und III. Klasse A B C[e] 1848 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Simmeringer Wagenbauanstalt, Wien. Zusammenstellung Seite 76, Nr. 46.

Bis auf die Einteilung des Kastenraumes entspricht der Wagen auch in Einzelheiten dem Nr. 47. Der Innenraum enthält ein Abteil I. Klasse mit 3 Plätzen, ein Abteil II. Klasse mit 8 Plätzen, drei Vollabteile III. Klasse mit je 10 und ein Halbabteil III. Klasse mit 5 Plätzen, die alle durch Schiebetüren vom Vorraume und Seitengange abschliefsbar sind, weiter auf Seite der III. Klasse einen Abort mit Wasserspülung und Wascheinrichtung. Die III. Klasse ist von den beiden anderen durch eine Pendeltür im 700 mm breiten Seitengange getrennt.

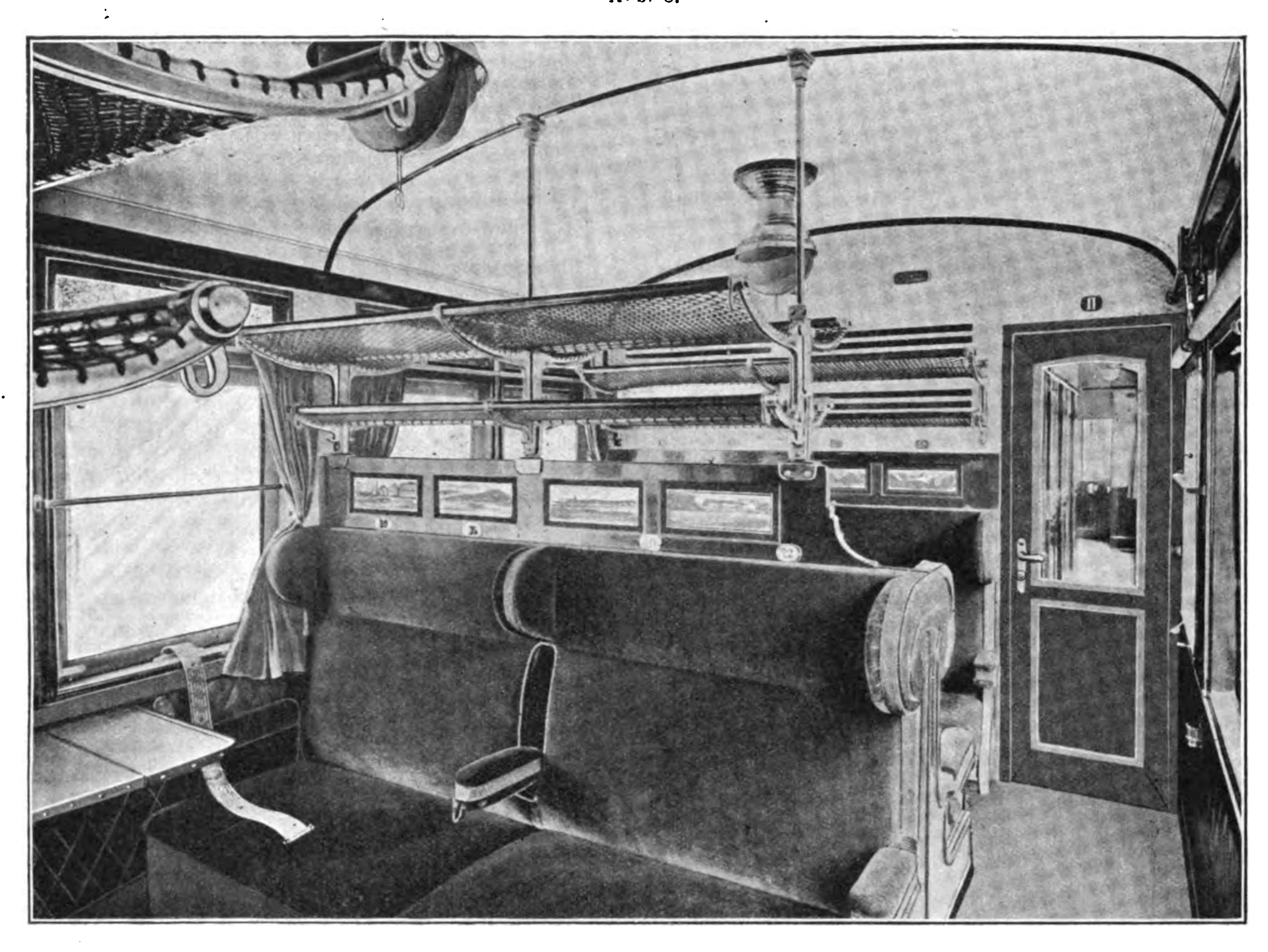
Die Austattung der Räume I. und II. Klasse gleicht der von Nr. 47, die der III. Klasse der von Nr. 51, die des Abortraumes mit Marmorwaschtisch der von Nr. 51.

Nr. 53) Vierachsiger Seitengangwagen II. Klasse Ba[u] 755 der österreichischen Südbahn, erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. (Tafel XIII, Abb. 4; Zusammenstellung Seite 70, Nr. 17; Textabb. 8.)

Der Wagen ist bis auf die seiner Klasse entsprechende innere Einrichtung, die Drehgestellmittenentfernung und die ganze Länge dem unter Nr. 45 beschriebenen gleich. Aus dem dort erwähnten Grunde wurden zwei Abteile mit je 16



Abb. 8.



Plätzen für Raucher und Nichtraucher geschaffen; den übrigen Kastenraum nehmen vier geschlossene Abteile mit je 6 Plätzen ein, um Damenabteile und vorherbestellte Räume einzurichten. An den Stirnenden liegt je ein Abort mit Wascheinrichtung, freistehender Abortschale und Wasserspülung.

Die Innenausstattung des Wagens (Textabb. 8) ist sehr geschmackvoll gehalten, die Holzteile der kleinen Abteile sind in Mahagoni, die der grofsen in Nufs, die der Aborte in lichter Esche ausgeführt. Für die Wandverkleidung in den kleinen Abteilen wird hellgrüne in Kreisen gemusterte Linkrusta verwendet, für die grofsen Räume zartgelbe Pegamoidtapete mit Palmwedel-Muster. Als Deckenverkleidung dient gemaltes Linoleum. Sitze und Rücklehnen sind mit olivgrünem Velours glatt überzogen. In den Füllungen der auf die Sitzgestelle der grofsen Abteile gesetzten Trennungswände wurden künstlerisch ausgeführte Lichtbilder von Orten der durch landschaftliche Schönheiten hervorragenden Strecken der österreichischen Südbahn angebracht; solche Bilder finden sich auch in den Wandfüllungen der kleinen Abteile. Die Stützen der Gepäckkörbe sind in Goldbronze ausgeführt, die Stangen mit Mahagoni oder Nufsholz überzogen. An der Abteilseite wurden unterhalb der Fenster kleine zweiteilige Klapptische angebracht; die Wände sind an diesen Stellen mit grüngefärbtem, leicht gepolstertem Schafleder verkleidet. Die Wand des Seitenganges trägt hellgelbe, in Streifen gemusterte Linkrusta, unter den Fenstern lotrechte Mahagoniholzverschalung. Die 1100 mm breiten Fenster des Ganges sind fest, indes alle anderen in Prefsrahmen beweglich sind und hölzerne Schutzstangen haben. Die Vorhänge bestehen aus havannabraunem Wollrips, die Wandverkleidungen der Aborte aus weifslackiertem Linoleum, der Bodenbelag aus Fliesen; die Abortfenster sind nach mehrfach erwähntem Muster nach innen schräg klappbar, können aber auch heruntergelassen werden.

Der Wagen hat Gasglühlichtbeleuchtung mit hängenden Glühstrümpfen. Die Lampen haben herabschwenkbare Arme mit Specksteinbrennern, welche beim Versagen der Glühlichtbeleuchtung verwendet werden.

Auf diese Gasarme aufsteckbare Öllampen dienen zur Notbeleuchtung. Eine dieser Gasglühlichtlampen verbraucht 15 bis 16 l/St Ölgas bei einer Lichtstärke von rund 30 HK.

Nr. 54) Vierachsiger Seitengangwagen II. und III. Klasse BC$^a$ 5087 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Simmeringer Wagenbauanstalt, Wien. Zusammenstellung Seite 72, Nr. 30.

Der Wagen ist nach den Regelblättern der österreichischen Staatsbahnen gebaut, wie Nr. 51.

Das Wageninnere enthält zwei Vollabteile und ein Halbabteil II. Klasse mit 8 und 4 Sitzen; ein grofses Abteil III. Klasse mit 28 Plätzen für Raucher und drei gegen den Seitengang geschlossene Abteile dieser Klasse zu je 8 Plätzen für Nichtraucher und Damen, weiter zwei Vorbaue und zwei Aborte.

Die Ausstattung der II. Klasse, ihres Vorraumes und Seitenganges ist wie unter Nr. 47, die der III. Klasse und der Aborträume wie unter Nr. 51 ausgeführt.

Nr. 55) Zweiachsiger Post- und Gepäckwagen mit Abteil II. Klasse BDF 104 der Niederösterreichischen Landesbahnen, erbaut von der Simmeringer Wagenbauanstalt, Wien. (Tafel XIII, Abb. 5; Zusammenstellung Seite 90, Nr. 73.)

Diese Bauweise ist für Linien mit geringer Verkehrsdichte bestimmt, um besondere Wagen II. oder II./III. Klasse zu ersparen.

Das aus ⊏-Eisen zusammengenietete Traggerippe entspricht im allgemeinen den österreichischen Regelzeichnungen. Die 240 mm hohen Langträger wurden an der Seite der offenen Endbühne über diese hinaus verlängert; an ihnen sind die Führungshülsen für die Bufferstangen befestigt. Räderpaare, Lager und Achshalter entsprechen den Regelblättern. Die Tragfedern sind an niedrigen Stützen, wie bei österreichischen Güterwagen aufgehängt. Die Federn haben 9 Blätter von $92 \times 13$ mm bei ausgestreckter Länge von 1420 mm und 26 mm Senkung für 1000 kg.

Der Wagen besitzt selbsttätige, schnellwirkende Umschalte-Luftsaugebremse nach Hardy mit acht Klötzen, Handspindelbremse, von einer offenen Endbühne zu betätigen, Haagsche Dampfheizung und einen Ofen im Postraume.

Das Kastengerippe ist in Eichenholz hergestellt; die äufsere Kastenverkleidung ist aus Pitchpine, die innere aus Fichtenbrettern verfertigt. Personenabteil und Postraum haben doppelte Dachverschalung; das Dach ist mit Blech gedeckt. Der Wagen hat seitliche Laufbretter und Anhaltestangen.

Von der durch drei Stufen erreichbaren Endbühne ist das Abteil II. Klasse mit 8 Plätzen und ein Abort mit freistehender Steingutschale und einfacher, gufseiserner Wascheinrichtung zugänglich. Der Vorraum und das Abteil II. Klasse sind mit Wachstuch tapeziert, die Holzarbeiten sind aus Eschenholz, die Sitzüberzüge dunkelgrünes Rindsleder, der Bodenbelag Linoleum.

Der anstofsende Gepäckraum ist seitlich durch zwei zweiflügelige Türen mit herablafsbaren Fenstern zugänglich; der Raum enthält einen Wandtisch mit Fächerbörten und davor einen Sessel.

Zur Einrichtung des gleichfalls durch seitliche Türen ereichbaren Postraumes gehören an der Stirnwand ein Arbeitstisch, über diesem die Brieffächer in vier Reihen, die oberste mit Glasboden, zwei Briefeinwurfkasten, ein Drehsessel, der Heizofen und ein Kleiderschrank.

Alle diese Gegenstände sind elfenbeinweifs gestrichen und lackiert, der Bodenbelag ist Linoleum.

Im Untergestell wurde ein durch Blech verschalter Hundekasten angebracht.

Der Wagenkasten ist mit dunkelgrünem Emaillack gestrichen, das Dach weifs.

Die Beleuchtung erfolgt durch vier Öldeckenlampen nach Lafaurie-Pôtel, die Lüftung im Reisendenabteile durch Klappen über den Fenstern.

Nr. 56) Vierachsiger Seitengangwagen III. Klasse Ca[u] 854 der österreichischen Südbahn, erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. (Tafel XIII, Abb. 8; Zusammenstellung Seite 70, Nr. 18.)

Im allgemeinen ist dieser Wagen ebenso ausgeführt, wie Nr. 45 und Nr. 53. Der Aufsenanstrich ist braun mit schwarzen und roten Linien.

Der Wagen enthält zwei Aborte, ein grofses Abteil mit 40 Plätzen für Raucher und vier kleine vom Seitengange durch Schiebetüren getrennte Abteile zu 8 Plätzen für Nichtraucher und Frauen.

Die Innenverschalung unterhalb der Brustleiste in den Abteilen und im Seitengange, alle Leisten und Friese sind in naturfarbigem Rüsterholze ausgeführt und lackiert, alle übrigen Holzteile in Fichtenholz; oberhalb der Brüstungen wurden schmale rechteckige Wandfüllungen gebildet. Von den geschlossenen Abteilen ist für Ausstellungszwecke eines lichtgrün, das zweite weifs mit blauen Randlinien gestrichen, die beiden anderen und die grofsen Abteile sind in lichteichenartigem Antrich mit zarter Umrahmung der Füllungen ausgeführt, die Dachwölbungen sind weifs lackiert. Die Gepäckbörte haben geschmiedete stahlblaulackierte Stützen und Latten aus Nufsholz. Die Sitzbänke haben Rücklehnen mit schmaler Polsterung. Die Endsitze in den grofsen Abteilen besitzen geschnitzte Armlehnen aus Eichenholz. Die Fenster in Holzrahmen sind auf zwei Drittel ihrer Höhe herablafsbar, haben Schutzstangen aus Eichenholz und Leinendrillvorhänge, der Fufsboden ist ohne Belag braun gestrichen.

Die Wände der Aborträume zeigen die schmalen Füllungen wie die anderen Räume und sind weifs mit blauen Linien gestrichen. Die Abortschale steht frei und hat Wasserspülung, das Waschbecken ist aus emailliertem Gufseisen. Abortfenster und Gasglühlichtbeleuchtung entsprechen denen des Wagens Nr. 53.

Nr. 57) Zweiachsiger Seitengangwagen III. Klasse C[e] 10585 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Brünn-Königsfelder Maschinenbauanstalt. (Tafel VII, Abb. 10; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 67.)

Der Wagen ist ein Regelwagen der österreichischen Staatsbahnen und gleicht im allgemeinen bezüglich des Untergestelles, der Achssätze, Achslager, Bremsen und Heizung dem Wagen Nr. 49.

Im Innern sind 48 Sitzplätze angeordnet und zwar in zwei vom Seitengange durch Schiebetüren zugänglichen Abteilen mit je 10 Plätzen für Frauen und Nichtraucher und einem grofsen Abteile mit 28 Plätzen für Raucher. Beiderseits ist ein Vorbau vorhanden; weiter ein Abort mit freistehender Schale, Wasserspülung und Wascheinrichtung. Der Boden des Abortes ist mit einem Holzroste bedeckt. In den einzelnen Abteilen sind die Sitze, die Rücklehnen und Wände aus Fichtenholz hergestellt, Leisten und Rahmen, die doppelten Gepäckbörte sind Eschenholz, der Fufsboden besteht aus der Länge nach gelegten Kiefernbohlen. Die Inneneinrichtung und die Wände sind eschenartig, die Decken weifs gestrichen.

Die Fenster haben Leinendrillvorhänge. Die Lampen der



Gasbeleuchtung sind auch für Öllampeneinsätze nach Lafaurie-Pôtel geeignet.

Nr. 58) Zweiachsiger Seitengangwagen III. Klasse CI 204 der Società Veneta in Padua, Italien, erbaut von der Brünn-Königsfelder Maschinenbauanstalt. (Tafel XIII, Abb. 10; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 70.)

Für den Wagen gilt im allgemeinen das unter Nr. 50 und Nr. 57 Gesagte.

Der Fufsboden ist zwischen den Sitzen mit einem Lattenholzroste belegt. Der Abort hat freistehende Schale ohne Wasserspülung und keine Wascheinrichtung. Westinghouse-, Spindel-Bremse und Notsignal mit Dachpfeife vervollständigen die Ausstattung.

Nr. 59) Dreiachsiger Postwagen F 18016*) der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Brünn-Königsfelder Maschinenbauanstalt. (Tafel XIII, Abb. 6; Zusammenstellung Seite 92, Nr. 84.)

Der ausgestellte Wagen hat die Regelbauart der österreichischen Staatsbahnen und ist für den Verkehr in Schnellzügen bestimmt.

Das Untergestell ist das von Nr. 47. Die Achsen haben die Zapfenabmessungen 100 × 182 mm; sie und die Achslager entsprechen den Vorschriften des österreichischen Handels-Ministeriums.

Die Mittelachsfedern haben 9 Blätter mit 92 × 13 mm, die beiden Endachsfedern 11 Blätter mit gleichem Stahlquerschnitte; die Hängung erfolgt in Ringen an stellbaren Federstützen. Auf die Mittelachse entfallen 30 % des Wagengewichtes und des Bremsdruckes.

Der Wagen hat selbsttätige Luftsauge-Schnellbremse nach Hardy, die 80 % des Wagengewichtes abzubremsen im Stande ist, Spindelbremse, Ausgleichgestänge, 12 Bremsklötze, Zug- und Stofsvorrichtung wie Nr. 47, Haagsche Dampfheizung und einen Ofen.

Das Kastengerippe ist aus Eichen- und Pitchpine-Holz verfertigt. Das 65 mm starke, doppelte korbbogenförmige Dach ist mit mehrmals gestrichener Segelleinewand gedeckt und trägt einen 1100 mm breiten Aufbau über die ganze Wagenlänge. An einem Stirnende wurde das durch zwei seitliche Aufstiege und Klapptüren zugängliche Bremshüttchen vorgebaut. Die andere Stirnseite trägt zwei Dachleitern und Anhaltestangen.

Der Kasten ist mit Eisenblech verschalt, mit grünem Metallacke gestrichen und trägt die Anschriften der österreichischen Staatsbahnen, Adler und Briefzeichen.

Der Innenraum ist durch eine Zwischenwand mit Drehtür in eine Gepäckabteilung und in einen Postarbeitsraum geschieden; in letzterm sind an den Stirn- und Seitenwänden in fünf Gruppen 124 Brieffächer über einem ringsumlaufenden Arbeitstische untergebracht. 20 Brieffächer sind durch einen Rolladen verschliefsbar. Aufserdem sind Wertgelasse, Briefeinwurfkasten, drei gepolsterte Drehstühle, an der Türwand ein gepolsterter Sitz — mit klappbarem Fufspolster als Ruhebett verwendbar — angebracht.

Erhellt wird dieser Raum bei Tage durch die Oberlichte und je drei seitliche, bewegliche Fenster, bei Nacht durch sechs Decken- und eine Wand-Lampe. Die Fenster sind mit Lammfell abgedichtet, um das Eindringen von Zugluft und Staub möglichst zu verhindern.

*) Ein gleicher Wagen stand auch auf der Weltausstellung in Paris 1900. Organ 1901, Seite 195.

In dem Gepäckraume ist ein Abort mit kippbarem Waschbecken eingebaut; gegenüber diesem Aborte steht der Heizofen mit Kohlenkiste. Aufserdem enthält das Gepäckabteil zwei Kleiderschränke, an den Wänden Legebretter und Haken für Briefbeutel. Durch je eine zweiflügelige Tür wird dieser Raum beladen. Die Beleuchtung erfolgt durch zwei Deckenlampen.

Die Innenwände sind elfenbeinfarbig gestrichen, die Eichenholzleisten im Postraume poliert, im Gepäck- und Abort-Raume lackiert. Der Fufsboden des Postraumes ist mit 4 mm starkem Linoleum überzogen.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas, die Lampen sind im Notfalle für Ölbeleuchtung nach Lafaurie-Pôtel geeignet.

Zur Lüftung dienen Klappfenster im Aufbaue. Notbremszüge sind in jedem Abteile, ein Kasten für Gepäckstücke hängt im Untergestelle.

Nr. 60) Zweiachsiger Schaffner-Gepäckwagen D 15698 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt Sanok, Galizien. (Tafel VII, Abb. 7; Zusammenstellung Seite 94, Nr. 87.)

Das Untergestell mit 240 mm hohen [-Eisen als Langträger ist nach den Regelzeichnungen für österreichische Güterwagen ausgeführt; dasselbe gilt für Laufwerk, Zug- und Stofs-Vorrichtung und sonstige Teile.

Die Tragfederhängung erfolgt in Laschen, die Tragfedern bestehen aus 8 Blättern von 92 × 13 mm Stahlquerschnitt.

Die selbsttätige Umschalte-Luftsaugebremse nach Hardy, Handspindelbremse und Haagsche Dampfheizung im Schaffnerraume sind angebracht.

Das Kastengerippe ist aus Eichenholz verfertigt. Das flachgewölbte, einfache Dach besteht aus 20 mm, der einfache Fufsboden aus 50 mm starken Fichtenbrettern. Die wagerecht angeordneten Kastenverschalungsbretter aus Fichtenholz sind 20 mm dick.

An der Bremsseite befindet sich eine 630 mm breite Endbühne mit kurzer Übergangsbrücke und mit dem Bremsantriebe. Von dieser Endbühne ist der Schaffnerraum durch eine Drehtür zugänglich; er enthält zwei Wandtische mit Schiebeladen, darüber Fächerschränke und Wandlampen. In diesem Raume ist der Abort — ohne Wascheinrichtung, mit Holzrost auf dem Fufsboden — eingebaut. Vom Schaffnerraume gelangt man in den Gepäckraum, der von aufsen durch 1500 mm weite Schiebetüren beladen wird; an den Wänden sind Börte und Vorrichtungen zum Aufhängen von Dampfheizungsschläuchen angebracht. Der Wagen hat seitliche Laufbretter und Anhaltestangen. Die Felder der Endbühnen-Geländer und -Säulen sind mit Eisenblech ausgefüllt; an dieser Seite befindet sich eine Dachaufstiegleiter.

Die Inneneinrichtung des Schaffnerraumes ist eschenartig gestrichen, die Decken sind weifs, die Aufsenflächen grün.

Die Beleuchtung erfolgt durch Öllampen.

Der Wagen hat kein Notsignal.

(Fortsetzung folgt.)



# Einige Oberbau-Fragen.

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

I. Ist es nicht angezeigt, die Anordnung des Schienenstofses der nur nach einer Richtung befahrenen Gleise einer zweigleisigen Bahn abweichend von der der regelmäfsig nach beiden Richtungen befahrenen Gleise zu gestalten?

Dafs sich der Oberbau der im regelmäfsigen Betriebe nur nach einer Richtung befahrenen Gleise bezüglich des Schienenstofses und der Stofsverbindung anders verhält, als der der regelmäfsig nach beiden Richtungen befahrenen Gleise, ist eine Erscheinung, die sich dem Bahnunterhaltungsingenieur ohne weiteres aufdrängen sollte, wenn ihm dieses Wissen nicht schon aus Lehrbüchern geworden ist.

Um so mehr mufs die Tatsache auffallen, dafs die daraus folgenden Erscheinungen, insbesondere die sägenförmige Ausbildung des Verlaufes der Schienenlauffläche bei zweigleisigen, und die muldenförmige Einsenkung dieses Verlaufes bei eingleisigen Linien, dann die stärkere Lockerung der Anlaufschwelle und vornehmlich bei zweigleisigen Bahnen der dieser folgenden Schwelle noch vor zwei Jahrzehnten, als diese Erscheinungen zum ersten Male öffentlich erörtert wurden, selbst Ingenieuren gänzlich unbekannt war, die bereits viele Jahre zwei- und eingleisige Linien zu unterhalten hatten.

Nicht minder auffällig ist aber, dafs aus der Erkennung dieses abweichenden Verhaltens die Folgerungen für die abweichende Gestaltung der Stofsanordnung zweigleisiger Linien von den mit der Durchbildung und Unterhaltung des Oberbaues betrauten Fachmännern mit ganz geringen Ausnahmen nicht gezogen worden sind.

Ist die beiderseits der Stofsfuge gleiche Anordnung des Schienenstofses in einem in beiden Richtungen gleich stark betriebenen Gleise begründet, so gilt das für eingleisige Bahnen schon nicht mehr völlig, wenn der Verkehr der einen Richtung den der andern beträchtlich überwiegt, wie häufig bei Sackbahnen, noch weniger aber für den Oberbau zweigleisiger Bahnen, deren Gleise nur nach einer Richtung befahren werden.

Denn auf solchen Linien treffen die mit wachsender Fahrgeschwindigkeit immer weiter von der Lotrechten abweichenden Schläge der überrollenden, von der abgebenden Schiene emporgeschleuderten Räder immer dasselbe Anlaufende am Stofse. Dieses Schienenende senkt sich daher um so mehr unter das Ablaufende der andern Schiene, je mangelhafter die Tragfähigkeit der Stofsverbindung durch Verschleifs oder schlechte Unterhaltung geworden ist, und mit der Zunahme dieses Höhenunterschiedes der beiden Schienen-Enden verstärken sich die Schläge der überrollenden Räder. Hieraus ergibt sich weiter ein Breitschlagen der Anlaufenden, ein verstärkter Verschleifs der Anlageflächen in der Laschenkammer des Anlaufendes, eine stärkere Lockerung der Anlauf-Stofs- und der dieser folgenden Schwelle. Die schräg gegen das Anlaufende gerichteten Schläge der Räder suchen ferner die Schienen stets in derselben Richtung, der Fahrrichtung zu verschieben, so die Schienenwanderung fördernd und in ihrer Richtung bestimmend. Überwiegt auf eingleisigen Linien der Verkehr der einen Richtung wesentlich, so ist die Folge der stärkeren Schläge dieser Verkehrsrichtung, dafs die Schienen in dieser Richtung wandern, und zwar gegebenen Falles in den stärksten Steigungen aufwärts, wie in den Gefällen abwärts.

Obwohl hiernach die beiden Seiten des Schienenstofses bei zweigleisigen Bahnen immer, bei eingleisigen oft wesentlich verschieden beansprucht werden und von einander abweichendes Verhalten zeigen, so ist doch die für viele eingleisige Bahnen richtige, beiderseits gleiche Anordnung des Schienenstofses überall auch für zweigleisige Linien beibehalten. Eine Ausnahme machen unseres Wissens nur die bayerischen Staatsbahnen. Auf deren zweigleisigen Bahnen werden schon seit längerer Zeit die beiden der Anlauf-Stofsschwelle folgenden Schwellen enger gelegt, als die der Ablauf-Stofsschwelle vorausgehenden Schwellen. Die Schwelleneinteilung ist somit beiderseits des Schienenstofses ungleich, entsprechend der verschiedenen Beanspruchung. Werden die Schienenstöfse in harten Steinschlag gebettet, im übrigen aber der Ersparnis halber weichere Steinarten, etwa Kalkstein gewählt, so wird in zweigleisigen Bahnen der harte Steinschlag auf die abgebende und aufnehmende Stofsschwelle und die der letztern folgende Schwelle beschränkt. Auch ist vorgeschrieben, dafs auf sorgfältiges Unterstopfen und feste Lagerung der Anlaufstofsschwelle besonders geachtet wird. Versuchsweise ist ferner der Schienenstofs bei einer Stofsteilung von 420 mm der Anlaufstofsschwelle näher gerückt worden, damit der Schlag der überrollenden Räder das Ende der Anlaufschiene in geringerer Entfernung von ihrer Unterstützung durch die Stofsschwelle trifft. Die Zeit, seit der die Versuchsstrecke eingelegt ist, reicht zur endgültigen Beurteilung der Vorzüge dieser Anordnung noch nicht aus.

Zweckmäfsig dürfte es auch sein, der Anlaufstofsschwelle eine gröfsere Länge oder Breite zu geben, auch die Lasche auf dieser Seite zu verlängern und mit etwa drei Verschraubungen zu versehen, auch wenn sie auf der Ablaufseite nur zwei erhält.

Bei Anordnung der Einklinkung der Winkellaschen für die Unterlegplatten könnte der allein in Frage kommenden Richtung der Schienenwanderung in der Fahrrichtung Rechnung getragen werden.

## II. Ist Gleichstofs oder versetzter Stofs vorzuziehen?

Nach den Berichten der technischen Beigeordneten der deutschen Gesandtschaft in Washington soll sich der versetzte Schienenstofs bei den amerikanischen Bahnen sehr gut bewährt haben. Dies hat auch ein hervorragender deutscher Techniker bestätigt, indem er zugleich seine Beobachtung, dafs sich die amerikanischen Bahnen durch aufserordentlich ruhiges, das Schreiben im Zuge wie am festen Tische gestattendes Fahren auszeichnen, auf den versetzten Stofs zurückführen zu dürfen glaubt. Diese Beurteilungen fallen gegenüber den theoretischen Erwägungen auf. Auch stehen ihnen die Erfahrungen

anderer Techniker entgegen, die den Oberbau der amerikanischen Bahnen, abgesehen von wenigen mit 50 kg/m schweren Schienen auf dichter Unterschwellung ausgerüsteten Hauptlinien als sehr mangelhaft bezeichnen, und behaupten, dafs der versetzte Stofs bei neuem Oberbaue von den amerikanischen Bahnen überwiegend wieder verlassen worden sei.

Darf als richtig gelten, dafs ein guter Oberbau die Vermeidung jeder Ungleichmäfsigkeit in seiner Anordnung bedingt, so spricht schon dieser Grundsatz gegen den versetzten Stofs. Denn es ist augenfällig, dafs bei dem gleichen Schwellenabstande, wie er durch den einseitigen Schienenstofs bedingt ist, eine erhebliche Ungleichmäfsigkeit geschaffen wird. In dem einen Schienenstrange befindet sich die durch den Stofs, das Tieferschlagen des Anlaufschienenendes und die Abbiegung der beiden Schienen verschwächte Stelle, während sich die gegenüberliegende Stelle des zweiten, im Zusammenhange nicht unterbrochenen Schienenstranges bei dem geringern Schwellenabstande weniger senkt als die angrenzenden Strecken der Schienenlänge, also höhere Lage behält. Die einander gegenüber liegenden Stellen verhalten sich daher in der Höhenlage und den senkrechten Bewegungen entgegengesetzt, was zu Schwingungen der Fahrzeuge um ihre Längsachse, und im Ganzen zu unruhigem Laufe der Züge führen mufs.

In der Tat ist auf den im Bereiche der bayerischen Staatseisenbahnen hergestellten Versuchstrecken mit versetztem Stofse eine stärkere Lockerung der Stofsschwellen, besonders der Anlaufstofsschwelle, und ein stärkerer Angriff auf das Anlaufende der Schiene als Folge der verstärkten Schläge der überrollenden Räder, aber auch noch eine weitere Erscheinung hervorgetreten. Die wachsenden einseitigen Schläge hatten nämlich durch ihre Wirkung auf die Schienenwanderung eine Verdrehung der Stofsschwellen je im unterbrochenen Schienenstrange, also einseitig, in der Fahrrichtung zur Folge, was zu Spurverengungen geführt hat.

Bedenkt man die dem versetzten Stofse eigene Ungleichheit und deren mifsliche Folgen, ferner, dafs der Schwellenbedarf vergröfsert wird und durch Verdoppelung der Zahl der Stofsschwellen die Gleisunterstopfungsarbeit eine Vermehrung erfahren mufs, so wird man sich schwerlich für die Einführung des versetzten Stofses erwärmen können.

Wenn auf den amerikanischen Bahnen tatsächlich entgegengesetzte Erfahrungen gemacht worden sind, was wir dahingestellt sein lassen möchten, so kann dies nur in der engen, zwischen dem Abstande der Stofs- und der übrigen Schwellen keine Abweichung aufweisenden Unterschwellung seine Erklärung finden.

Es würde von Wert sein, die Erfahrungen anderer Vereinsverwaltungen kennen zu lernen, die Versuche mit dem versetzten Stofse gemacht haben.

## Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. **C. Koppe** in Königstein im Taunus.

(Schlufs von Seite 161.)

### B) 3. Die Splügenbahn.*)

Aufnahmen und Vorarbeiten zum Bau einer »Splügenbahn« für den Überland-Verkehr zwischen Deutschland, der Ostschweiz und Italien wurden bereits vor mehreren Jahrzehnten begonnen. In den letzten Jahren hat namentlich Oberingenieur Dr. Moser diesen Entwurf genauer bearbeitet und vergleichende Untersuchungen mit einer »Greina-Bahn« zur Verbindung des Rheintales mit dem Tale des Tessin und der Gotthardbahn angestellt. Im November 1906 reichte dann die Regierung des Kantons Graubünden bei den schweizerischen Bundesbehörden einen Genehmigungsantrag für den Bau einer »Splügenbahn« ein, dem ein von Ingenieur Dr. E. Locher bearbeiteter Entwurf zu Grunde gelegt wurde. Dieser Lochersche Plan stützt sich auf die Arbeiten Mosers, dessen Linienführung, soweit sie offen liegt, im wesentlichen beibehalten wird; dagegen erhält nach Locher der grofse »Splügentunnel« eine Länge von rund 26 km, von denen 14 km auf schweizerischem, 12 km auf italienischem Gebiete liegen. Nach diesen Entwürfen beginnt die Splügenbahn bei Chur und führt über Thusis, wo sie wesentlich höher liegt, als die rhätische Bahn, zum Nordende des grofsen Tunnels oberhalb Andeer auf 1000,8 m Meereshöhe, steigt mit 3 ⁰/₀₀ bis zum Scheitel und fällt mit 18,5 ⁰/₀₀ nach dem Südende bei Gallivaggio auf 800,8 m Meereshöhe. Von dort bis zum Anschlusse an die elektrische Bahn Colico-Lecco-Mailand in Chiavenna wird wie auf der Nordrampe die Mosersche Linienführung beibehalten.

Die der allgemeinen Bearbeitung zu Grunde gelegten topographischen Aufnahmen und Pläne wurden bereits vor mehreren Jahrzehnten im Auftrage der italienischen Eisenbahn-Gesellschaft »Adriatica« für die ganze Linie von Chiavenna nach Chur in 1 : 2000 ausgeführt. Oberingenieur Dr. Moser liefs diese photographisch auf den Mafsstab 1 : 5000 verkleinern, um die von ihm näher untersuchten Versuchslinien übersichtlich bearbeiten zu können. Die so gefundene beste Linie wurde dann in die Pläne 1 : 2000 eingetragen und auch dort geprüft. Die Abweichungen des in 1 : 5000 gefundenen Entwurfes und Kostenanschlages waren so unwesentlich, dafs man danach auch Aufnahmen in 1 : 5000 als genügend zur Bearbeitung des allgemeinen Entwurfes bezeichnen kann. Zeit und Kosten der Aufnahmen in diesem Mafsstabe wären aber wesentlich geringer gewesen. Auch Moser bezeichnet die zahlenmäfsige Tachymetrie mit Handskizzen zur Ausarbeitung der Aufnahmen im Zimmer als nie vollständig genug, und spricht sich unbedingt für Mefstischaufnahmen aus.

### B) 4. Allgemeine Ergebnisse der Vorarbeiten.

Bei den Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz, zumal bei denen des Bahnnetzes in Graubünden, hat sich nach und nach ein als das übliche bezeichnetes und nun allgemein als solches

*) Organ 1907. S. 81.

von den schweizerischen Ingenieuren anerkanntes Vorgehen herausgebildet. Der Vorentwurf für die Gotthard-Bahn ist von den Ingenieuren Beck und Gerwig nach topographischen Aufnahmen und Plänen in 1 : 10000 mit 10 m Schichtenlinien bearbeitet. Diese zu Beginn der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts unter Wetli's Leitung ausgeführten Meſstischaufnahmen enthielten eine zu geringe Zahl eingemessener Höhenpunkte, zu wenig Einzelheiten in der Felszeichnung, keine Berücksichtigung groſser Felsblöcke, nur angenäherte Schichtenlinien, und waren in der Wiedergabe der Bodenbeschaffenheit wegen ihrer zu eiligen Fertigstellung und des für die Gelände-Verhältnisse zu kleinen Maſsstabes unzureichend. Dr. M. Wanner, s. Zt. Archivar der Gotthard-Bahn, bestätigt dies ausdrücklich.*)

Nach diesen Erfahrungen bei der Gotthard-Bahn benutzte man für die allgemeinen Vorarbeiten genauere topographische Pläne in gröſseren Maſsstäben. So wurde die Linie von Landquart nach Davos in 1 : 2000 entworfen, ebenso der obere Teil der Albulabahn, und Wetli hat zu Vorarbeiten für eine Ostalpen-Bahn Aufnahmen in 1 : 5000 gemacht. Die Linie Brugg-Basel mit dem Bötzberg-Tunnel ist von Beck ebenfalls in 1 : 5000 bearbeitet; Moser trat als Oberingenieur der schweizerischen Nordostbahn immer bestimmter und schon in seinem Berichte der Nordostbahn-Gesellschaft für die Weltausstellung in Philadelphia 1876 für 1 : 5000 mit im Felde gezeichneten Schichtenlinien mit 2 bis 3 m Höhenabstand als den besten Maſsstab für allgemeine Vorarbeiten ein. Er behielt durch fast fünfzig Jahre bei Vorarbeiten für Bahnen mit dem Baubetrage von über einer halben Milliarde Franken den Maſsstab 1 : 5000 bei.

Prof. Dr. Hennings machte als Oberingenieur der rhätischen Bahn dieselben Erfahrungen und trat gleichfalls für den Maſsstab 1 : 5000 als den besten für allgemeine Vorarbeiten ein. Damit soll jedoch keine unbedingte Anwendung dieses Maſsstabes empfohlen werden. Immer werden Fälle vorkommen, in denen ein anderer Maſsstab vorteilhafter erscheinen kann. Oberingenieur Vogt von den schweizerischen Bundesbahnen in Bern ist für denselben Maſsstab, und auch die neuen Bahnanlagen im Jura wurden in 1 : 5000 entworfen. Bei billigen Bahnen untergeordneter Bedeutung jedoch in einfachem Gelände, ohne Entwickelungen und Versuchslinien mit weiten Verschiebungen, nimmt man bei engem Anschlusse an die Bodengestaltung den in Betracht kommenden Geländestreifen oft vorteilhaft gleich in gröſserem Maſsstabe, meist 1 : 2000 auf. Aber auch bei Bahnen mit Durchgangsverkehr können Fälle vorkommen, die stellenweise allgemeine Vorarbeiten in gröſserem Maſsstabe erfordern. So hatte die Zufuhrlinie von Basel zum Gotthard kurz vor Luzern bei Rotenburg einen Bogen in 16 ‰ Steigung, die durch weiteres Ausfahren des Rotenbachtales um etwa 3 km auf 10 ‰ zu bringen war. Der Entwurf in 1 : 25000 gab in diesem einfach liegenden Falle genügende Sicherheit für die Begrenzung und Aufnahme eines Streifens von nur geringer Breite im Maſsstabe 1 : 2000 zur weitern Bearbeitung des Entwurfes. Ein anderes Beispiel bietet die geplante Brienzer See-Bahn von Brienz nach Interlaken, die am nördlichen Ufer des Sees entlang durch bebautes, wertvolles Gelände ohne erhebliche Entwickelungen geführt werden und nicht viel kosten soll. Die Aufnahme eines rund 500 m breiten Streifens von 17 km Länge im Maſsstabe 1 : 2000 mit Schichtenlinien in 2 m Höhenabstand wurde dem Ingenieur Imfeld zu 1120 *M* qkm übertragen unter ähnlichen Genauigkeitsvorschriften, wie sie für die topographischen Aufnahmen in 1 : 5000 für die Lötschbergbahn von der Baudirektion des Kanton Bern erlassen sind. Solche Beispiele für die Wahl eines gröſseren Maſsstabes als 1 : 5000 in besonderen Fällen lassen sich in gröſserer Zahl anführen. Auch für die »Toggenburgbahn« von Romanshorn über St. Gallen nach Liechtensteig wurden Pläne in 1 : 2500 und 1 : 2000 seiner Zeit aufgenommen. Nach dem Urteile ihres derzeitigen Oberingenieurs Weber würde hier aber der Maſsstab 1 : 5000 ausreichend gewesen sein.

Die Aufnahme und Herstellung von topographischen Plänen für allgemeine Vorarbeiten wird in der Schweiz meist gröſseren Vermessungs-Geschäften übertragen, deren Leiter in der Regel den vollständigen Lehrgang als Bau-Ingenieur am Polytechnikum in Zürich durchgemacht und sich dann bei der Abteilung für Landestopographie weiter ausgebildet haben. In den Verfahren und Hülfsmitteln zur topographischen Gelände-Aufnahme und der Darstellung für die technische Topographie bestehen gegenüber der allgemeinen Landestopographie keine Unterschiede. Daher besitzt die Schweiz für das technische Vermessungswesen eine so tüchtige Topographenschule, wie kaum ein anderes Land.

Die eingehenden Vorarbeiten sollen grundsätzlich von den für den Bau bestimmten Ingenieuren vorgenommen werden, weil diese dann das in Betracht kommende Gelände in allen seinen Einzelheiten genau kennen.

Auch für die eingehenden Vorarbeiten hat sich in der Schweiz ein üblicher Vorgang herausgebildet. Die allgemein ermittelte Linie wird als ein ihr tunlichst angeschmiegter Vieleckzug im Gelände abgesteckt, eingemessen, nivelliert und mit Querschnittaufnahmen zweckmäſsiger Ausdehnung rechtwinkelig zu den Vielecksseiten versehen. Bei dem Ausstecken der Linie wird in zerrissenem Gelände der Meſstisch mit den Urblättern zu Hülfe genommen, um neben den Richtungen, wenn ausreichende Festpunkte im Grundrisse fehlen, auch die im Längenschnitte angenommenen Höhen als Anhaltspunkte benutzen zu können.

Schwierige Geländeteile, wie Wildbäche, tiefe Schluchten, felsiges Gelände mit Tunnel-Ein- und Ausgängen, zu deren genauer Untersuchung der Maſsstab 1 : 1000 nicht ausreicht, werden meist in 1 : 500 bearbeitet. Schon Oberingenieur Hellwag lieſs bei den eingehenden Vorarbeiten für die Gotthardbahn mehrere Geländeteile mit ausgedehnten Querschnitten in diesem Maſsstabe aufnehmen und zum Teil Schichtenpläne mit 1 m Schichthöhe in 1 : 500 herstellen, so namentlich in der Dazio- und in der Biaschina-Schlucht mit ihren Kehrtunneln, bei denen geringe Verschiebungen der Linie bedeutende Änderungen der Bauausführung und der Kosten verursachen können, ferner für die Linienführung in dem teueren und schwierigen Gelände der Weinberge am Lago

*) Geschichte des Baues der Gotthardbahn. Luzern, 1885, S. 357.

Maggiore. Auch das Direktionsmitglied der Gotthardbahn, Herr Schrafl, hält Sonderpläne in 1 : 500 für gut geeignet zu manchen Verbesserungen der Linie und zu wesentlichen Kostenersparnissen. Als Beispiel einer solchen Sonderaufnahme ist in Abb. 1, Taf. XI der ursprünglich in 1 : 500 hergestellte, hier auf 1 : 800 verkleinerte Plan der Gründungen und Pfeiler der Sitter-Hochbrücke im Zuge der im Baue begriffenen Toggenburgbahn mitgeteilt.

### II) C. Schlufsbemerkungen.

Die Urteile der leitenden Ingenieure in der Schweiz lauten hinsichtlich der technischen Vermessungsarbeiten überraschend gleichartig. Sie erklären ganz übereinstimmend den Mafsstab 1 : 5000 als den besten für die topographischen Pläne zu allgemeinen Eisenbahn-Vorarbeiten. Hierdurch werden die Untersuchungen und Mitteilungen des Verfassers*) über den zweckmäfsigsten Mafsstab für eine allgemeine technisch-topographische Landeskarte bestätigt. Bei früheren Arbeiten und Reisen, namentlich in Österreich, hat der Verfasser festgestellt, dafs für eine topographische Landeskarte in 1 : 10000 die Genauigkeit der Höhendarstellung durch Schichtlinien für allgemeine technische Vorarbeiten ausreicht, wenn das Mafs des mittlern Höhenfehlers zu $m = \pm (0{,}5 + 5 \tan \alpha)$ m angenommen wird, wozu $\alpha$ die Geländeneigung bedeutet. Durch eingehende Aufnahmen und Untersuchungen an den steilen und felsigen Hängen des tief eingeschnittenen Bodetales oberhalb Treseburg im Harze wurde weiter der Nachweis erbracht, dafs dasselbe Verfahren, das für die neue braunschweigische Landeskarte in 1 : 10000 mit Ersparnis der Hälfte an Arbeitszeit und Kosten in weniger schwierigem Gelände benutzt wurde, auch dort mit demselben Vorteile angewendet werden kann, sowie dafs die genaue photographische Vergröfserung der von den schwierigsten Geländeteilen in solcher Weise hergestellten topographischen Pläne in 1 : 10000 auf den Mafsstab 1 : 5000 den bei allgemeinen technischen Vorarbeiten zu stellenden Anforderungen durchaus genügt. Da nun durch die Erfahrungen bei den Vorarbeiten in der Schweiz festgestellt wurde, dafs 1 : 5000 dort der zweckmäfsigste Mafsstab für allgemeine technische Vorarbeiten ist, so kann nicht mehr zweifelhaft erscheinen, dafs für Länder mit einfacheren Gelände-Verhältnissen, wie Deutschland und die meisten anderen europäischen Staaten, eine allgemeine Landeskarte im Mafstabe 1 : 10000 allen billigen Anforderungen entsprechen wird, die an eine solche gestellt werden können, vorausgesetzt, dafs die Karte den folgenden unschwer zu erfüllenden Bedingungen gerecht wird:

1) Genauigkeit des Grundrisses bei scharf gezeichneten Punkten, entsprechend dem Mafsstabe 1 : 10000, bis auf 1 bis 2 m;

2) Genauigkeit der Höhendarstellung durch Schichtenlinien mit dem mittlern Höhenfehler $m = \pm (0{,}5 + 5 \tan \alpha)$ m und naturwahre Formenwiedergabe der Gelände-Gestaltung;

3) Tunlichst grofse Anzahl eingeschriebener Höhenzahlen an natürlichen und künstlichen Festpunkten, zum leichten und sichern Anschlusse von Sonderaufnahmen an die Darstellung in der Karte. Die Genauigkeit der eingeschriebenen Höhenzahlen kann schwanken zwischen $\pm$ 0,01 m bei einnivellierten Höhenmarken und $\pm$ 1 m bei durch Höhenwinkelmessung bestimmten, hinreichend sicher in der Natur erkennbaren Geländepunkten.

In den weitaus meisten Fällen genügt eine solche Karte an sich; dies ist das Haupterfordernis. Bei sehr schwierigem Gelände können die im Verhältnisse zur ganzen Karte nur kleinen Teile, für die der Mafsstab 1 : 5000 erforderlich wird, mit ausreichender Genauigkeit auf diesen photographisch vergröfsert werden, wie die Untersuchungen des Verfassers klargelegt haben; sodann kann die Karte für Zwecke, für die der Mafsstab 1 : 10000 zu grofs ist, photographisch mechanisch auf 1 : 20000 oder 1 : 25000 verkleinert und durch Druck vervielfältigt, somit auch diesen Ansprüchen gerecht werden. Diese Vorteile bietet kein anderer Mafstab, als 1 : 10000, weil dieser zwischen dem für Untersuchungen in schwierigem Gelände erforderlichen Mafsstabe 1 : 5000 und dem für eine mehr übersichtliche Darstellung wünschenswerten 1 : 25000 nahezu in der Mitte liegt.

Eine neue allgemeine topographische Landeskarte in dem grofsen Mafsstabe der Flurkarten 1 : 2500 würde zu hohe Kosten verursachen, wenn sie durch Druck vervielfältigt werden soll. Wiedergaben einzelner Teile der Urzeichnung bleiben nur ein Notbehelf. Eine allgemeine Landeskarte mufs durch den Druck vervielfältigt werden, wenn sie jedermann leicht und billig zugänglich sein soll. Ein Blatt der neuen braunschweigischen Landeskarte*) in 1 : 10000 kostet im Buchhandel 1 *M.* Zeichnerische Wiedergaben der an Fläche gleich grofsen 16 Blätter im Mafsstabe 1 : 2500 würden den hundertfachen Betrag kosten und zu ihrer Herstellung einen entsprechenden Zeitaufwand verlangen, wenn keine gedruckten Flurkarten bereits vorliegen, wie in Württemberg und Bayern, die eine Sonderstellung einnehmen.

Die für die Landesverwaltung und besonders für die Technik wichtige Frage nach dem besten Mafsstabe und der zweckentsprechenden Genauigkeit der Höhendarstellung einer allgemeinen topographischen Landeskarte ist durch diese Untersuchungen von allgemeinen Gesichtspunkten ausgehend nunmehr klar und bestimmt beantwortet.

In der Schweiz stimmen alle erfahrenen leitenden Bau-Ingenieure auch darin überein, dafs die topographischen Karten und Pläne mit dem Mefstische aufgenommen werden müssen, damit die Gelände-Darstellung genau genug für gründliche Linien-Prüfungen und naturwahr wird. Die zahlenmäfsige Tachymetrie, in anderen Ländern zu topographischen Aufnahmen für Eisenbahnvorarbeiten vielfach benutzt, wird von den schweizerischen Ingenieuren und Topographen als zu unvollständig und unvollkommen einstimmig verworfen und nicht angewendet. Daher wird es nützlich sein, durch weitere Vergleiche mit den Aufnahmen in anderen Ländern zu ermitteln, inwieweit dieses schweizerische Urteil allgemeine Gültigkeit hat, oder ob es durch die örtlichen Verhältnisse und die Entwicklung der Topographie in der Schweiz bedingt ist. Auch in Bezug auf die eingehenden Vorarbeiten und die Ausbildung der

*) Organ 1905, S. 73, 1906, S. 27; Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Jahrgang 1907, Heft III.

*) Gegenwärtig wegen Geldmangel nicht weitergeführt.

Ingenieure in der Geodäsie ergaben sich einheitliche, aber von denjenigen in anderen Ländern zum Teil nicht unwesentlich abweichende Urteile und Anforderungen. In der Schweiz gehen die militärische Landestopographie, das technische Vermessungswesen und die grundlegende Ausbildung der Ingenieure am eidgenössischen Polytechnikum Hand in Hand, kräftig gefördert durch den einflufsreichen Verein ehemaliger Studierender des Polytechnikums, sowie den schweizerischen Architekten- und Ingenieur-Verein. Durch dieses Zusammenwirken und einheitliche Vorgehen auf dem Gebiete der Geodäsie und Topographie erlangte die Schweiz eine vorzügliche Topographenschule und tüchtige Kräfte auch für das technische Vermessungswesen. Ein Vergleich der vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz mit denen anderer Länder würde sich sehr lehrreich gestalten.

Wer eine Arbeit zweckmäfsig ausführen will, mufs den Zweck möglichst genau kennen, dem die Arbeit dienen soll. Der Zweck der im Vorigen besprochenen technischen Vermessungen ist die Herstellung der bestmöglichen geodätisch-topographischen Grundlagen für die Linienführung und Anlage von Eisenbahnen. Ohne entsprechende Berücksichtigung dieser letzteren ist eine sachgemäfse Behandlung des technischen Vermessungswesens nicht möglich. Wenn es dem Verfasser gelungen ist, mit der vorstehenden Bearbeitung und Darstellung ein zutreffendes Bild der vermessungstechnischen Grundlagen für die Eisenbahn-Vorarbeiten in der Schweiz zu geben, so verdankt er dies dem überaus freundlichen und weitgehenden Entgegenkommen aller beteiligten Kreise und Männer, die er um Rat und Auskunft gebeten hat, und denen auch an dieser Stelle verbindlichster Dank ausgesprochen wird.

Wenn es weiter gelingt, in gleicher Weise auch das technische Vermessungswesen in Deutschland und Österreich, in Italien und Frankreich zu bearbeiten, so dürfte die Vergleichung zu nicht unwichtigen Ergebnissen für die Grundlagen des technischen Vermessungswesens im Allgemeinen führen und zu dessen Förderung beitragen.

## Dampfwasser-Ableiter „Vulkan“.*)

Von W. Dietsche in Todtnau, Baden.

Die Wirkungsweise geht aus den Textabb. 1 und 2 hervor. Ist der Dampfwasserableiter in kaltem Zustande und aufser Tätigkeit (Textabb. 1), so hebt die Feder f das Ventil c etwa 5 bis 6 mm vom Ventilsitze n ab, die Öffnung ist also eine sehr grofse. Wird nun Dampf eingelassen, so kann die sich bildende gröfsere Wassermenge mit der in der Leitung befindlichen Luft sehr schnell durch die grofse Ventilöffnung entweichen.

Sobald aber Dampfdruck in dem Ableiter entsteht, wird das Ventil soweit niedergedrückt, wie es der Anschlagzapfen p

Abb. 1.

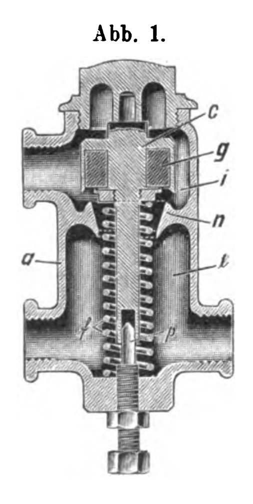
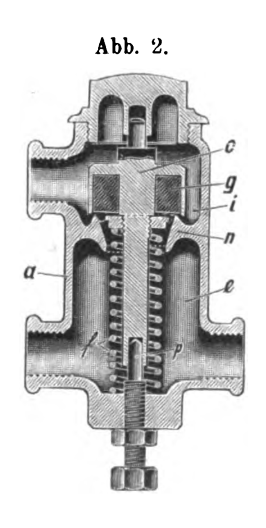



Abb. 2.




zuläfst (Textabb. 2). Dieser Anschlagzapfen wird so eingestellt, dafs noch eine Ventilöffnung von etwa 0,3 mm vorhanden ist.

Bei weiterm Steigen der Wasserwärme dehnt sich zunächst die Graphitfüllung g im Ventilkörper aus und bewirkt dadurch eine Verminderung des Durchgangsquerschnittes. Dann dehnt sich auch die Kammer l des Gehäuses a aus, in deren Boden sich der Anschlagzapfen p befindet, der durch diese Ausdehnung nach unten im Sinne des Ventilschlusses bewegt wird und den weitern und schliefslich gänzlichen Schlufs des Ventiles bewirkt.

Das sich nun wieder ansammelnde Niederschlagswasser und die die untere Kammer l umgebende Aufsenluft bewirken eine Abkühlung der aus Rotgufs hergestellten Vorrichtung, sodafs eine merkliche Zusammenziehung und damit eine Bewegung des Anschlagzapfens p im Sinne der Ventilöffnung stattfindet.

Sammelt sich plötzlich viel Wasser an, so zieht sich auch die gut abdichtende Graphitmasse g wieder zusammen und hilft die Durchgangsöffnung des Ventiles mit erweitern.

Auf diese Weise tritt eine empfindliche und nie versagende Regelung des Dampfwasserdurchlasses ohne Dampfverlust ein.

Wird der Dampf abgestellt, so geht der Druck allmälig zurück, bis ihn die Feder f überwindet, sodafs dann das Ventil c wieder ganz geöffnet wird und der letzte Rest des Dampfwassers ungehindert austreten kann. Etwaige Verunreinigungen auf dem Ventilsitze und der Dichtungsfläche des Ventilkörpers werden fortgespült, und die bei erneutem Anstellen von Dampf sich wieder bildende Wassermenge kann sofort entweichen. Schlammansammelung im Dampfwasserableiter ist dadurch ausgeschlossen. Einmal eingestellt wirkt der »Vulkan« zuverlässig, wie bereits vielfache Verwendungen bei langen Dampfleitungen auch im Freien bewiesen haben.

Die Gebrauchs-Anweisung besagt:

Bei erstmaliger Einstellung schraube man die Regulierspindel ein wenig hinauf und lasse nach Entfernung des Wassers so viel Dampf nachblasen, dafs der Graphitring und das Ge-

*) D. R. P. Nr. 175604.

häuse heifs werden. Dann schraubt man die Spindel langsam herunter, bis der Dampf aufhört zu blasen, also der Graphitring auf dem Ventilsitze leicht aufliegt. Von der Genauigkeit dieser Einstellung hängt die Sicherheit der Wirkung ab. Nach erfolgter Regelung zieht man die Stellmutter an, wobei zu beachten ist, dafs die Spindel nicht mitgenommen wird.

Der Abscheider kostet bei einer stündlichen Leistung von etwa 400 l 22 M., bei 1000 l 30 M.

## Elastische Stofsverbindung mit gesprengten Laschen.

Zu dem Aufsatze über gesprengte Laschen von M. Spitz*) gehen uns die folgenden, den Inhalt betreffenden Zuschriften zu.

Im zweiten diesjährigen Hefte des »Organ« führte Herr Ober-Inspektor Spitz den Lesern eine elastische Stofsverbindung mit gesprengten Laschen mit dem Beifügen vor, dafs derartige Laschen bei der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft seit etwa zwei Jahren versuchsweise mit sehr gutem Erfolge verwendet werden. Da dieser Aufsatz immerhin geeignet erscheint, in Fachkreisen eine nicht zutreffende Anschauung über die österreichischen Eisenbahnzustände hervorzurufen, ersuche ich, folgendes zur Klarstellung mitzuteilen.

Die Verwendung der gesprengten Laschen bei der bezeichneten Bahnverwaltung wurde dadurch veranlafst, dafs die in Betracht kommenden Schienen und Laschen sich in einem so weit vorgeschrittenen Zustande der Abnutzung befanden, dafs an eine Umgestaltung des Oberbaues geschritten werden mufste. Im Hinblicke auf den bedeutenden Umfang der in dieser Hinsicht zu bewirkenden Arbeiten hat die Bahnverwaltung aus wirtschaftlichen Rücksichten vorgezogen, an Stelle einer gründlichen Umgestaltung des Gleisbestandes ihrer Linien mit dem Einziehen gesprengter Laschen vorzugehen, vermutlich in der Erwartung, hierdurch den Oberbau bis zu der bevorstehenden Übernahme ihres Liniennetzes in den Staatsbetrieb in einem den Anforderungen eines starken Verkehres entsprechenden Zustande zu erhalten.

Inwieweit dies durch die vorgeführte Laschenanordnung gelungen ist, mag, abgesehen von theoretischen Erwägungen, durch den Hinweis auf den Umstand beleuchtet werden, dafs sich die Eisenbahnaufsichtsbehörde auf Grund der durch ihre Organe gemachten Wahrnehmungen schon gegen Mitte des Jahres 1907 bemüssigt gesehen hat, der Bahnverwaltung die weitere Verwendung derartiger gesprengter Laschen zu untersagen.

Ingenieur K. Wurth.

*) Organ 1908, S. 33.

Zu vorstehender Mitteilung des Herrn Ingenieurs Wurth bemerke ich folgendes:

Seit dem Erscheinen meines Aufsatzes habe ich von mehreren Fachmännern des In- und Auslandes Zuschriften erhalten, in denen der Wert der gesprengten Laschen sehr günstig eingeschätzt wird.

Von keiner Seite aber wurde angedeutet, dafs aus der Verwendung der gesprengten Laschen auf einen mangelhaften Zustand des Oberbaues in Österreich zu schliefsen sei, wie dies Herr Ingenieur Wurth zu befürchten scheint.

Die Ingenieure der Staatseisenbahn-Gesellschaft waren der Überzeugung, dafs nicht nur bei abgenutzten, sondern auch bei neuen Gleisbeständen eine mäfsige Biegung der Laschen von Vorteil wäre; doch ist es leider nicht dazu gekommen, dies, wie beabsichtigt, zu erproben, da mittlerweile das Ansuchen um Genehmigung der Verwendung gesprengter Laschen seitens der Behörde tatsächlich abschlägig beschieden wurde.

Der bezüglichen Verfügung, welche ohne nähere technische Begründung erlassen wurde, mufste natürlich Folge geleistet werden; vom Standpunkte des Ingenieurs kann jedoch diese Verfügung als endgültige Entscheidung über die Brauchbarkeit der gesprengten Laschen wohl nicht angesehen werden.

Auf die in der Zuschrift des Herrn Ingenieurs Wurth gestreiften theoretischen Bedenken kann nicht eingegangen werden, weil dieselben nicht näher gekennzeichnet wurden.

Ingenieur M. Spitz.

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

### Wettbewerb der preufsischen Staatsbahnen für zweiachsige offene Güterwagen mit Bremse und Einrichtung zum Selbstentladen.

Berlin, 3. April 1908.

Der nachstehende Spruch des vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten berufenen Preisgerichtes in dem Wettbewerbe zur Erlangung eines zweiachsigen offenen Güterwagens mit Bremse und Einrichtung zum Selbstentladen wird zur allgemeinen Kenntnis gebracht.

Berlin, den 3. April 1908.

Königliches Eisenbahn-Zentralamt.
gez. Hoff.

Berlin, den 6. März 1908.

Das Preisgericht ist zu dem Ergebnisse gekommen, dafs sich Lösungen, die den Bedingungen des Preisausschreibens in allen Punkten entsprechen, unter den zum Wettbewerbe gestellten Wagen nicht befinden. Dagegen hat das Preisgericht folgende vier Wagen, der Reihe nach mit den besten beginnend:

1. den Wagen Essen 119014 von Goossens in Aachen,
2. den Wagen Essen 119016 von Krupp in Essen,
3. den Wagen Essen 119002 und
4. den Wagen Essen 119001, beide von Talbot in Aachen,

als brauchbare Lösungen anerkannt.

Die Preisrichter empfehlen, diese Wagen anzukaufen und den drei ersten Wagen Preise im Betrage von je 5000 M zuzubilligen.

Es wird empfohlen, von diesen vier Wagen eine Zahl zu beschaffen, die eine weitere Erprobung nach Abstellung der Mängel durch die Wagenbauanstalten zulassen.

Aufserdem haben die Preisrichter anerkannt, dafs der

außer Wettbewerb mitgeprüfte Wagen des Bauinspektors Ziehl in Gleiwitz den Bedingungen des Preisausschreibens in mindestens gleicher Weise genügt, wie die zur Preiserteilung empfohlenen, und dafs er verspricht, nach geringen, als nötig befundenen Änderungen einen brauchbaren Wagen zu ergeben. Es wird empfohlen, dem Erbauer auch dieses Wagens einen Preis gleicher Höhe wie den drei anderen zuzubilligen und eine Anzahl dieser Wagen zur weitern Erprobung zu beschaffen.

gez. Dorner, Eisenbahndirektionspräsident, Kattowitz.
gez. Jahnke, Regierungs- und Baurat, Berlin.
gez. Köhler, Ober- und Geheimer Baurat, Essen a R.
gez. Holtze, Oberregierungsrat, Berlin.
gez. Lehmann, Geheimer Baurat, Königsberg i. Pr.
gez. Williger, Bergrat und Generaldirektor, Kattowitz.
gez. v. Weifs, Ministerialrat, München.
gez. Kintzlé, Generaldirektor in Rote Erde bei Aachen †.
gez. Courtin, Baurat, Karlsruhe.
gez. Teuscher, Regierungs- und Baurat, Berlin

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### I. Internationaler Kongrefs für Rettungswesen zu Frankfurt a. M. 10. bis 14. Juni 1908.

Mit dem I. internationalen Kongresse für Rettungswesen, der in Frankfurt a. M. in der diesjährigen Pfingstwoche abgehalten wird, zu dessen Ehrenpräsidium der Herr Reichskanzler und Exzellenz von Posadowsky gehören, wird eine Ausstellung verbunden werden.

Zugelassen sind:

1. Kraftfahrzeuge für Verletzte und Kranke,
2. Krankenwagen mit Pferdebespannung,
3. Krankentragen und Rettungsvorkehrungen,
4. Ausrüstungs- und Ausstattungs-Gegenstände für die vorstehenden Fördermittel,
5. Verbandkästen für Fördermittel.

Die Anmeldungen und die Beteiligung erster Sachverständiger auf diesem Gebiete lassen eine bedeutsame Übersicht über alles das erwarten, was zur ersten Versorgung von Verunglückten und Kranken nötig ist. Die neuesten Rettungsvorrichtungen sollen vorgeführt werden.

Die Geschäfte besorgt der Ausstellungs-Ausschufs, Frankfurt a. M., Rathaus.

Für den Kongrefs sind bislang 109 Vorträge angemeldet, davon ein Drittel aus dem Auslande, aus denen die folgenden Abteilungen gebildet werden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Abt. | 1. | Erste ärztliche Hülfe | 11 |
| Abt. | 2. | Laien-Hülfe und Ausbildung | 12 |
| Abt. | 3. | Rettungswesen in Städten | 25 |
| Abt. | 4. | Rettungswesen auf Eisenbahnen | 9 |
| Abt. | 5. | Rettungswesen im Landverkehre und in Gewerbebezirken, Kraftwagen-Verkehr | 9 |
| Abt. | 6. | Rettungswesen auf See und an Küstengewässern | 11 |
| Abt. | 7. | Rettungswesen in Bergwerken | 17 |
| Abt. | 8. | Rettungswesen bei Feuerwehren | 10 |
| Abt. | 9. | Rettungswesen im Gebirge | 5 |
| Abt. | 10. | Rettungswesen bei Körperübungen | |

Die Vorträge, deren Anzahl in den einzelnen Abteilungen vorstehend angegeben ist, werden vor Beginn des Kongresses im Drucke vorliegen.

### 264-fache Jubelfeier in der Sächsischen Maschinenfabrik vormals R. Hartmann in Chemnitz.

Am 23. März fand in der Maschinenfabrik vormals R. Hartmann in Chemnitz eine vielleicht einzig dastehende Feier statt, indem 264 Beamte und Arbeiter des Werkes, die an diesem Tage 25, 30, 40 und 50 Jahre im Dienste des Werkes gestanden hatten, durch staatliche Denkmünzen, Ehrenzeichen und städtische Ehrendiplome für ihre Treue in der Arbeit ausgezeichnet und hoch erfreut wurden.

Die Herren Oberbürgermeister Dr. Sturm, Direktor Junk und als Vertreter des Aufsichtsrates Geheimer Justizrat Ulrich gedachten mit warmen Worten der Leistungen, die bei der stetigen Entwickelung des weltbekannten Werkes in guten und bösen Zeiten vollbracht sind, und ebenso der Verdienste aller Mitwirkenden, die in seltener Einigkeit, Stetigkeit und Ausdauer an der Erreichang gemeinsamer Ziele gearbeitet haben.

Für unsern Leserkreis hat die Feier noch besondere Bedeutung, denn der Name R. Hartmanns und seine Schöpfung sind in erster Linie an der wirtschaftlich und wissenschaftlich gleich gediegenen und hervorragenden Entwickelung der Lokomotive und damit des Eisenbahnwesens in Deutschland beteiligt, und es wird für jeden unserer Leser eine Freude sein, aus dieser Feier zu entnehmen, dafs Zielbewufstsein, Einigkeit und Opfermut auch heute noch in reichem Mafse an der Stelle tätig sind, an der sie nun ein halbes Jahrhundert lang so schöne und das Volkswohl fördernde Werke geschaffen haben.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Maschinen und Wagen.

### Neue Steuerventile für Prefsluftbremsen.*)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 15 auf Tafel XVI.

Steuerventile für Güterzüge.

Die Einrichtung für schnelles Bremsen ist besonders vorteilhaft bei Güterzügen. Sie ermöglicht das Anziehen der Bremsen durch eine Druckverminderung, die von vorn nach hinten durch den beliebig langen Zug schneller fortschreitet, als dafs der hintere Teil auflaufen könnte, und verhütet so die hieraus oft entstehenden Unglücksfälle.

Ebenso wurde gewünscht, ein möglichst gleichzeitiges Lösen aller Bremsen des Zuges zu bewirken, um das Voreilen des vordern Teiles des Zuges zu verhüten, was oft die Zugvorrichtung zerreifst.

Beim Lösen der Bremsen eines langen Zuges kann die Luft erst einige Zeit nach dem völligen Lösen am vordern Ende bis

*) Organ 1908, S. 171.

zu einem zum Lösen am hintern Ende ausreichenden Drucke durch die Bremsleitung zurückgetrieben werden. Dies ist nicht allein der Reibung in der Bremsleitung zuzuschreiben, sondern auch der Tatsache, dafs die zu dem gewünschten Erfolge erforderliche Luft bis zu einem gewissen Betrage durch das Füllen der Hülfsbehälter längs der ganzen Leitung aufgesogen wird. Folglich fällt der zum Lösen und Füllen mehr als reichliche Druck am vordern Ende des Zuges schnell mit der Zunahme der Entfernung vom vordern Ende, bis es nach ungefähr dem vierzehnten Wagen fast unmöglich ist, den Bremsleitungsdruck schnell genug zu erhöhen, um die gewünschte Schnelligkeit des Lösens und Füllens zu sichern.

Dieser Zustand wurde jedoch in sinnreicher Weise verwendet, um diese bisher unvermeidlichen Wirkungen aufzuheben. Unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen ist zur Bewegung des Steuerkolbens eine Zunahme des auf ihn wirkenden Druckes um ungefähr 0,1 at erforderlich. Am vordern Ende des Zuges wird ein viel gröfserer Unterschied erhalten, und dieser Unterschied nimmt mit der Entfernung von der Speisequelle schnell ab. Wenn dieser am vordern Ende des Zuges unvermeidliche, gröfsere Druckunterschied dazu benutzt werden kann, die wirkenden Teile des Steuerventiles so zu bewegen, dafs sowohl die Verminderung des Bremszylinderdruckes, als auch das Füllen des Hülfsbehälters beschränkt wird, so wird augenscheinlich das Lösen der Bremsen am vordern Teile des Zuges verzögert und die Luft gezwungen, schneller und mit einem gröfseren Drucke nach hinten zu strömen, und ein gleichförmigeres Lösen und Füllen zu bewirken. Auf diese Weise können die Bremsen am Zuge als ein Ganzes fast gleichzeitig gelöst werden.

Das zu diesem Zwecke am Steuerventile angewendete Verfahren ist in Abb. 9 und 10, Taf. XVI dargestellt. Das neue Steuerventil ist eine einfache Abänderung der gewöhnlichen Bauart. Die Abänderung besteht hauptsächlich in der Hinzufügung der aus der Feder 33 und dem Stiele 31 bestehenden Verzögerungsvorrichtung. Wenn der Bremsleitungsdruck allmälig erhöht, und daher nur eine geringe Zunahme des Druckes auf der Bremsleitungseite des Kolbens erzeugt wird, so wird er in die in Abb. 9, Taf. XVI dargestellte Fahrstellung bewegt, wo seine Bewegung dadurch gehemmt wird, dafs er gegen den Stiel der Verzögerungsvorrichtung stöfst. In dieser Stellung hat der Zylinderkanal r eine volle Öffnung durch die Auspuffhöhlung n im Schieber nach dem Auspuffkanale p, so dafs die Luft aus dem Bremszylinder frei nach aufsen strömen kann. Zugleich trifft der Schnellbremskanal y voll zusammen mit dem Kanale j im Schieber, was zusammen mit der Speisenut i das schnelle Füllen des Hülfsbehälters bewirkt.

Wenn anderseits der Bremsleitungsdruck schnell genug zunimmt, um einen zum Zusammendrücken der Feder der Verzögerungsvorrichtung genügenden Druckunterschied zu erzeugen, so werden Kolben und Schieber über die Fahrstellung hinaus in die in Abb. 10, Taf. XVI dargestellte Verzögerungstellung bewegt. In dieser Stellung verbindet eine kleine enge Ausdehnung der Auspuffhöhlung n den Zylinderkanal r mit dem Auspuffkanale p, wodurch der Luftstrom vom Bremszylinder nach aufsen beschränkt wird; zugleich wird die Speisung des Hülfsbehälters, soweit sie durch die Speisenut i erfolgt, durch den gegen das Ende der Büchse drückenden Kolben ganz unterbrochen, während die Speisung durch den Schnellbremskanal y jetzt durch einen viel kleinern Kanal l im Schieber geht. Auf diese Weise wird das Füllen beträchtlich verzögert. Der Kolben bleibt in dieser Stellung so lange, wie der Überdruck auf der Bremsleitungseite grofs genug bleibt, um die Feder zusammengedrückt zu halten. Sobald dieser Unterschied geringer wird, treibt die Feder Kolben und Schieber zusammen in die Fahrstellung zurück.

Dieses Steuerventil hat auch die oben beschriebene Einrichtung für schnelles Bremsen. Abb. 11, Taf. XVI zeigt das Ventil in der Schnellbremsstellung.

### Steuerventile für vergröfserte Bremskraft bei Notbremsungen.

Für schnelles Anhalten bei hoher Fahrgeschwindigkeit kann eine viel gröfsere Bremskraft, und daher höherer Bremszylinderdruck vorteilhaft benutzt werden. Bei Verwendung eines Bereitschaftsvorrates konnte dies dadurch erreicht werden, dafs durch Anbringung eines Ventiles bei einer Notbremsung gemeinsames Abströmen der Inhalte des Ergänzungs- und des Hülfs-Behälters nach dem Bremszylinder ermöglicht wird. Der so erhaltene Bremszylinderdruck ist derjenige, bei dem die Spannung im Bremszylinder, Ergänzungs- und Hülfs-Behälter ausgeglichen ist, wodurch eine beträchtliche Druckzunahme gesichert ist. Dieser Gedanke wurde zuerst genau in der beschriebenen Weise durch ein in der Leitung angebrachtes Umströmventil durchgeführt. Zur Vereinfachung der Vorrichtungen wurde das Umströmventil im Steuerventile selbst angebracht.

Das so eingerichtete Steuerventil ist in Abb. 12 bis 14, Taf. XVI, dargestellt. Es enthält alle Einrichtungen des Steuerventiles für stufenweises Lösen, aufserdem das Umströmventil. Auf der einen Seite des Umströmkolbens ist immer Hülfsbehälterdruck, der auch bei allen Stellungen des Steuerschiebers, mit Ausnahme der Notstellung, durch den Kanal c (Abb. 12, Taf. XVI) auf die andere Seite wirkt. Die Vorrichtung ist daher unter diesen Verhältnissen völlig unwirksam. Wenn aber der Steuerschieber in die in Abb. 13, Taf. XVI, dargestellte Notstellung geht, so strömt die auf der linken Seite des Umströmkolbens befindliche Luft durch die Kanäle c, d, n und r nach dem Bremszylinder und erzeugt so einen Überdruck auf der rechten Seite des Umströmkolbens, so dafs er nach links getrieben wird, und die Luft des Ergänzungsbehälters aus dem Kanale x über das Umströmventil nach dem Hülfsbehälter strömen kann. Die Gründe für die Einführung dieser Erhöhung des Bremsdruckes bei Notbremsungen sind folgende.

Bei mäfsiger Verminderung des Bremsleitungsdruckes darf der Bremszylinderdruck nicht zu grofs werden, damit das Anhalten bei mäfsiger, oder geringer Fahrgeschwindigkeit sanft und genau ausgeführt werden kann. Bei Notbremsungen geht die Rücksicht auf Sicherheit vor, dann ist es nötig, in möglichst kurzer Zeit zu halten. Dies erfordert den gröfsten Zylinderdruck, der ohne Gleiten der Räder angewendet werden kann.

Bei der Schnellbahnbremse dient das Druckminderventil zur Verhütung eines übermäfsigen Bremszylinderdruckes bei gewöhnlichen Bremsungen. Bei Notbremsungen wird nicht nur

ein gröfserer Druck erhalten, sondern auch die Zeit verlängert, während der dieser Druck gehalten wird.

Dieser Gedanke ist bei dem beschriebenen Steuerventile weiter entwickelt. Bei gewöhnlichen Bremsungen ist die Wirkung bezüglich der Höhe des erhaltenen Bremszylinderdruckes dieselbe, wie vorher. Das Druckminderventil der Schnellbahnbremse ist durch ein Sicherheitsventil ersetzt, das einen Teil des Steuerventiles bildet, und bei der in Abb. 14, Taf. XVI, dargestellten Bremsstellung des Kolbens unmittelbar dem Bremszylinderdrucke ausgesetzt ist. In dieser Stellung ist der unmittelbar nach dem Sicherheitsventile führende Kanal b durch die Aushöhlung q mit dem Bremszylinderkanale r verbunden. Wenn sich aber der Kolben in die in Abb. 13, Taf. XVI dargestellte Notstellung bewegt, wird die Verbindung zwischen Bremszylinder und Sicherheitsventil abgeschnitten.

Der erhöhte Bremszylinderdruck bei Notbremsungen ist gleich wertvoll bei elektrischem Schnellbahnbetriebe, wo es nicht ratsam sein kann, ein Steuerventil mit Schnellwirkung zu verwenden, wie in dem Falle, wo die Wagen sowohl einzeln, als auch in Zügen laufen. Daher wurde das in Abb. 4 bis 7, Taf. XVI dargestellte Steuerventil mit dieser Einrichtung ausgestattet. Bei diesem Ventile konnte vorher bei einer Notbremsung kein gröfserer Bremszylinderdruck erreicht werden, als bei einer gewöhnlichen Bremsung; dagegen kann bei dem mit Umströmventil versehenen Steuerventile, während der bei einer gewöhnlichen Bremsung erhaltene Zylinderdruck in den für die Anpassungsfähigkeit bei mäfsiger Geschwindigkeit erforderlichen Grenzen gehalten wird, eine beträchtliche Zunahme des Bremszylinderdruckes erreicht werden, wenn bei hoher Geschwindigkeit schnell gehalten werden soll.

### Unmittelbar wirkende Bremse mit selbsttätiger Noteinrichtung.

Als der elektrische Eisenbahnbetrieb noch ganz auf Einzelwagenbetrieb beschränkt war, erfüllte die unmittelbar wirkende Bremse alle billigen Anforderungen. Aber bald wurde es wünschenswert, zwei Wagen zu kuppeln. Da es oft nicht wünschenswert war, wegen der in solchem Falle nötigen Sicherheitseinrichtung von der bereits allgemein eingeführten, unmittelbar wirkenden Bremse zu der selbsttätigen überzugehen, mufste die unmittelbar wirkende Bauart so ausgeführt werden, dafs sie im Notfalle selbsttätig wirkte. Dies wurde erreicht durch die Anbringung des in Abb. 15, Taf. XVI dargestellten Notventiles und einer zweiten Rohrleitung. Diese Leitung ist gewöhnlich unter Druck und bei e mit dem Notventile verbunden. Die Kammer R ist mit dem Hauptbehälter verbunden, welcher durch die Luftpumpe mit Prefsluft versorgt wird. Bei gewöhnlichen Bremsungen wirkt die Bremse unmittelbar, indem die Luft vom Führerventile durch die übliche druckfreie Leitung unmittelbar nach und aus dem Bremszylinder strömt. Wenn aber der Führer eine Notbremsung ausführt, oder ein Bruch der Bremsleitung entsteht, so erfolgt im Druckrohre und daher auch in dem mit der Kammer h hinter dem Ventilkolben verbundenen Kanale e eine Druckverminderung. Da die auf der Behälterseite R des Kolbens befindliche Luft nicht schnell genug durch die Speisenuten i und c strömen kann, um den Druck aufrecht zu erhalten, so entsteht ein Druckunterschied, welcher genügt, den Kolben und den mit ihm verbundenen Schieber zu bewegen. Hierdurch wird der vom Hauptbehälter nach dem Bremszylinder führende Kanal r geöffnet und die Bremse selbsttätig angezogen. Die Bremsen werden dann in der gewöhnlichen Weise durch das Führerventil gelöst.

### Lokomotivbremse.

Der Wert der früheren Lokomotivbremse für die Entfaltung einer Bremswirkung auf den Zug als ein Ganzes kann zweifelhaft sein, wenn ihre Unterhaltung nicht mit der gröfsten Sorgfalt geschieht. Übermäfsiges Leckwerden und ungleiche Ausbesserung führen oft zu grofsen Verlusten an Bremskraft. Durch die neue Lokomotivbremse hat der Führer ein Mittel in der Hand, die Lokomotivbremsen in Verbindung mit oder unabhängig von den Zugbremsen zu benutzen, auch den Druck in allen Zylindern und mit dem in den Zylindern der Lokomotive gleich zu halten. Die Bremsung kann durch den Führer stets in derselben Stärke gehalten werden, ein Lecksein der Leitungen beeinflufst die Bremsdrucke nicht. B—s.

### Lokomotiven mit Überhitzer, Bauart Schmidt.

Am Anfang Februar 1908 waren nach Angabe des Erfinders 2728 Lokomotiven mit Überhitzer der Bauart Schmidt im Betriebe oder Baue, die sich auf die verschiedenen Länder wie folgt verteilen:

| Land | Anzahl |
|---|---|
| Deutschland | 1835 |
| Belgien | 236 |
| Rufsland | 142 |
| Österreich-Ungarn | 110 |
| Schweden | 101 |
| Frankreich und Kolonien | 69 |
| Schweiz | 61 |
| Italien | 56 |
| Nord- und Südamerika | 52 |
| Holland und Kolonien | 17 |
| England und Kolonien | 14 |
| Dänemark | 14 |
| Spanien | 12 |
| Griechenland | 9 |
| Zusammen | 2728 |

2560 dieser Lokomotiven haben Zwillings-, 168 Verbund-Dampfmaschinen. —k.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor G. Michaelis, bisher in Hannover, ist nach Uelze als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung versetzt.

Regierungsrat Dr. Polenz, Mitglied der Direktion Berlin, ist zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten (Eisenbahn-Abteilung) berufen.

Regierungsrat Friese, Mitglied des Eisenbahnzentralamtes in Berlin, ist der Direktion Berlin als Mitglied überwiesen.

Versetzt: Regierungsrat von Kienitz, bisher in Posen, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Mainz; Baurat Mettegang, bisher in Cöln, zur Eisenbahndirektion nach Mainz; Landbauinspektor Cornelius, bisher in Mainz, zur Eisenbahndirektion nach Berlin; Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor F. Bergmann, bisher in Mihla, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr und Eisenbahnbauinspektor Tesch, bisher in Aachen, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 nach Gleiwitz.

Ernannt: der Grofsherzoglich hessische Eisenbahnbauinspektor W. Kayser in Darmstadt zum Inspektionsvorstand in der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft, und der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches W. Israel in Königsberg i. Pr. zum Eisenbahn-Bauinspektor.

Verliehen: dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Eppers die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Hamburg; dem Grofsherzoglich hessischen Eisenbahnbauinspektor W. Kayser die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Darmstadt; dem Eisenbahnbauinspektor Albinus die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 in Breslau und dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Menne die Stelle eines Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors im Eisenbahndirektionsbezirk Königsberg i. Pr. mit dem Wohnsitz in Allenstein.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ist erteilt: dem Eisenbahndirektor Kleyböcker, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Tilsit.

Gestorben: der Präsident der Eisenbahndirektion in Essen a. Ruhr Dr. Kieschke; der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Plüschke bei der Eisenbahndirektion in Breslau und der Geheime Baurat z. D. Lademann, zuletzt Direktor des Eisenbahn-Betriebsamts (Stettin-Stralsund) zu Stettin in Helmstedt.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Befördert: der Baurat tit. Oberbaurat Wundt bei der Generaldirektion auf die Stelle eines Oberbaurates bei dieser Generaldirektion.

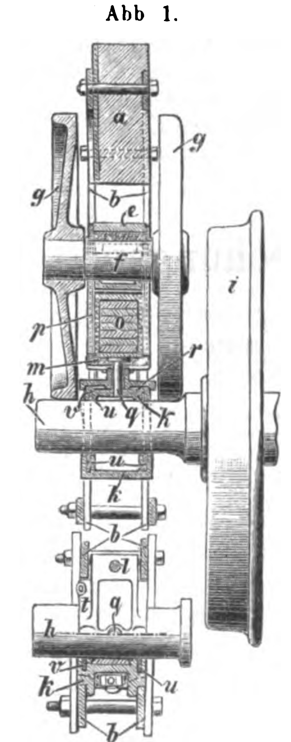
## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Rollen-Achslager für Eisenbahnfahrzeuge.

D. R. P. 160476 K. Franzke in Berlin.

Um bei Achslagern für Eisenbahnfahrzeuge mit die Last auf die Achse übertragenden, die Lagerreibung vermindernden Lagerrollen ein Kippen der letzteren wirksam zu verhindern, ist ein um eine senkrechte Achse drehbares Führungsrad an dem die Laufradachse und die Achse für die Lagerrollen in unveränderlicher Entfernung von einander haltenden Lager vorgesehen derart, dafs es während der Fahrt die von der Laufradachse auf die Lagerrollen ausgeübten seitlichen Stöfse aufnimmt.

Abb 1.




Zu diesem Zwecke ist an dem Untergestelle a des Wagens (Textabb. 1) der Achshalter b befestigt. Der Lagerkasten c der Lagerrollen g sitzt auf einer kurzen Achse f, deren über den Achshalter b vorstehende Enden je mit einer Lagerrolle g versehen sind, die sich auf den Achsschenkel h des Laufrades i stützen. Zwischen den Rollen g befindet sich der Lagerkasten k für die Laufradachse, der durch Bolzen l unter Einschaltung von Holzklötzen n mit einer stählernen Kranplatte m am Lagerkasten e verbunden ist. Zwischen dem mittlern Teil der Platte m und dem Lagerkasten e befinden sich die Federblätter o, an deren Ende das Wagengestell in bekannter Weise aufgehängt ist. Die Verbindung zwischen den Lagerkästen k und e erfolgt durch U-förmige Schmiedestücke p, die sich um seitliche Ansätze des Kastens e herumlegen, alsdann durch die Platte m hindurchtreten und mit dieser vernietet sind.

Zur Erzielung ausreichender Herabminderung der Lagerreibung ist es nötig den Lagerrollen einen grofsen Durchmesser zu geben; der Abstand der Lagerrollenachse von der Laufradachse wurde daher grofs, so dafs die Lagerrollen in erheblichem Mafse von den von der Laufradachse besonders beim Durchfahren von Krümmungen ausgeübten seitlichen Stöfsen beansprucht werden. Diesen nachteiligen Einwirkungen soll nun gemäfs der Erfindung durch Anbringung eines besondern wagerechten Führungsrades begegnet werden, das sich entweder gegen die Lagerrollen oder die Laufradachse legt. Nach Textabb. 1 sitzt dieses Führungsrad r zwischen den beiden Lagerrollen g. Zur Lagerung seines oben mit einem Bunde versehenen Zapfens g ist die Platte m und der Verbindungssteg zwischen den beiden Schenkeln des Lagerkastens k durchbohrt. Zwischen diesen beiden Teilen sitzt das Rad r, das einen etwas geringern Durchmesser hat, als der Abstand zwischen den beiden Lagerrollen beträgt. Wenn die Achse h in Gleiskrümmungen Seitenbewegungen ausführt, wird eine der Rollen g mit der Führungsrolle r in Berührung kommen, wodurch ein Kippen der Rollen g verhindert wird. Bei einer abweichenden Ausführungsform befindet sich das der Neigung des Schenkelabsatzes der Laufachse entsprechend kegelförmig gestaltete Führungsrad aufserhalb der Lagerrollen auf einer senkrechten Achse, die in einem unter dem Lagerkasten befindlichen Arme gelagert ist, und sich bei Verschiebung der Achse gegen den Schenkelansatz der Achse legt. So wird die Seitenbeanspruchung mittels der Lagerkästen unmittelbar auf die Achshalter statt auf die Lagerrollen übertragen. G.

---

### Selbsttätige Hakenkuppelung mit drehbarem Schafte und für sich drehbarer Hakenspitze.

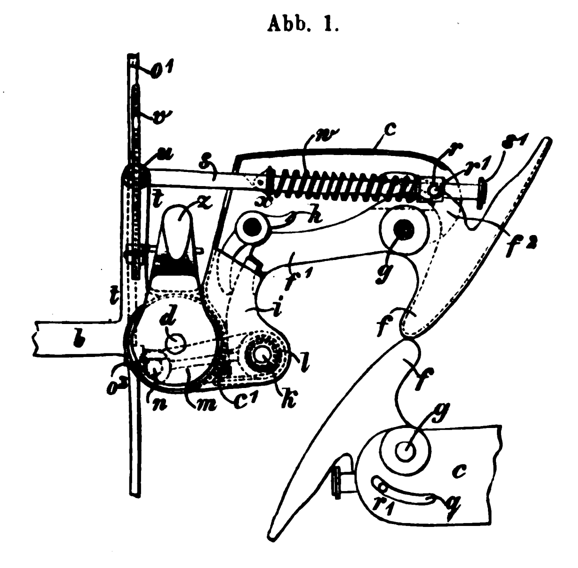
D. R. P. 182220. A. Berg in Köln.

Das wesentliche Merkmal dieser Hakenkuppelung besteht darin, dafs mit der Hakenspitze das Widerlager für eine Feder verbunden ist, deren anderes Ende derart gegen die den gehäuseartigen Schaft des Kuppelhakens tragende Zugstange abgestützt ist, dafs die Feder die beim Trennen der Fahrzeuge in die Offenstellung bewegte Hakenspitze in die Kuppelstellung zurückführt und gleichzeitig die Kuppelung elastisch in der Mittelstellung hält.

Zur Erreichung dieses Zweckes ist an dem Kopfende der federnden Zugstange b (Textabb. 1) um den Bolzen d drehbar ein Gehäuse c befestigt, in dem um den Bolzen g drehbar der Kuppelhaken f gelagert ist, der für gewöhnlich

durch die Sperrklinken h und i an einer Drehung gehindert wird. Die auf dem mittels Hebels m drehbaren Bolzen k sitzende Sperrklinke i steht unter der Wirkung einer Wickel-Feder l, deren eines Ende an der Seitenwandung $c^1$ des Gehäuses c befestigt ist, während das andere in einen fest auf dem Bolzen k sitzenden Ring ausläuft. In dem zu einem Auge gebildeten freien Ende des Hebels m steckt ein Zapfen n, gegen den sich ein Stift $o^3$, der fest an einer in Ösen o lose ruhenden Zugstange $o^1$ sitzt, die, an der Stirnseite des Wagens angeordnet, mit Handgriffen an beiden Seiten des Wagens verschoben und um ihre Längsachse gedreht werden kann; hierbei wird sie durch eine Schraubenfeder entsprechend beeinflufst. Mittels dieser Vorrichtung werden der Hebel m und die Sperrklinke i gedreht, so dafs der Kuppelungshaken f frei wird und sich zwecks Entkuppelung um den Bolzen g drehen kann. Durch Drehung und Verschiebung der Zugstange $o^1$ kann der Stift $o^3$ vor oder hinter den Zapfen n des Hebels m gebracht werden, so dafs die Zugvorrichtung zugleich als Sicherung für den Hebel m dient. In dem Boden und Deckel

Abb. 1.



des Gehäuses c sind Führungschlitze q angeordnet, in denen durch Zapfen $r^1$ ein Gleitstück r geführt ist, das das eine Ende einer Stange s aufnimmt, deren anderes Ende an einem Arme t des Zugstangenkopfes durch einen Stift u drehbar befestigt ist. Letzterer sitzt drehbar an dem mit dem Arme t drehbar verbundenen Hebel v, durch dessen Hochheben die Verbindung nach Belieben gelöst werden kann. Auf die Stange s ist ferner eine Schraubenfeder w aufgeschoben, deren eines Ende sich gegen das Gleitstück r legt, während sich das andere gegen eine Scheibe x stützt, die durch eine an der Stange s drehbar angebrachte Klinke gehalten wird. Die Zapfen $r^1$ des Gleitstückes r legen sich gegen die an den Kuppelhaken angebrachten Nasen $f^2$ an, wodurch die Haken unter Einwirkung der Federn w nach der Entkuppelung selbsttätig wieder in ihre Sperrstellung zurückgelangen. Durch Feder w wird gleichzeitig das Gehäuse c in der Mittellage gehalten, da sich einerseits die Zapfen $r^1$ gegen die vorderen Enden der Führungschlitze g anlegen, anderseits das Gleitstück r an dem Kopfe $s^1$ der Stange s anliegt.

An dem Kopfe der Zugvorrichtung sitzt aufser der Kuppelung noch der Haken z zum Einhängen der Kettenkuppelung, die als Notkuppelung dient. Soll diese in Gebrauch genommen werden, so wird die Stange s durch Herausziehen des Bolzens u mittels Hebels v von dem Arme t der Zugvorrichtung gelöst und die Hakenkuppelung um d gedreht, so dafs sie sich gegen das Kopfende des Wagens legt. Haken z kann dann um d in die Mitte gedreht werden.

Die Wirkungsweise der Kuppelung ist folgende: Beim Zusammenstofsen zweier Wagen stofsen die Gleitflächen der Kuppelhaken f auf einander, wodurch sie mit den Gehäusen c zur Seite gedrückt werden, bis die Haken f ineinandergreifen, worauf die Gehäuse c unter Einwirkung der gespannten Federn w wieder zurückgedreht werden. Das Lösen der Kuppelung erfolgt mittels der Zugvorrichtung $o^1$, $o^3$, durch die der Hebel m entsprechend gedreht und die Sperrklinke i ausgelöst wird. Der Haken f kann jetzt beim Trennen der Fahrzeuge in die Offenstellung bewegt werden, aus der er durch die Feder w dann wieder in die Kuppelstellung zurückgeführt wird.

G.

# Bücherbesprechungen.

**Handbuch für Eisenbetonbau.** Herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger, k. k. Baurate in Wien, III. Band. Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen. 2. Teil. Flüssigkeitsbehälter, röhrenförmige Leitungen und offene Kanäle, Aquadukte und Kanalbrücken, Bergbau, Stadt- und Untergrund-Bahnen. Bearbeitet von R. Wucznowski, Fr. Lorey, B. Nart, A. Nowak. Berlin 1907, W. Ernst und Sohn, Preis 15 M.

Auch dieser Abschnitt des durchaus neuzeitlichen Werkes enthält eine Fülle von Mitteilungen und Darstellungen neuester Ausführungen in Eisenbeton anf den oben bezeichneten Gebieten, nebst den physikalich- und statisch-theoretischen Unterlagen der Entwürfe und den gemachten Erfahrungen. So wird abermals der Eindruck von der Tiefe verstärkt, bis zu der der Eisenbetonbau in alle Zweige unseres Bauwesens eingedrungen ist, zugleich aber auch der, dafs unsere Heimat gegenüber der Bautätigkeit des Auslandes auf diesem Gebiete zurückgeblieben ist, wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil diese Bauweise in vielen Teilen die einzige von den örtlichen Umständen begünstigte ist, während die selbst an Gewerben reichen Länder zunächst mit dem Gewohnten auskommen, und das Bedürfnis nach Neuem minder empfinden.

Zweifellos wird der Eisenbeton mit seiner äufserst bequemen Stoff-Beschaffung und Verarbeitung mit wachsender Schulung des Handwerkes aber auch bei uns rasche Fortschritte machen, und das gibt uns Anlafs besonders zu betonen, dafs das vorliegende Werk dem Ingenieur ein umfassendes Mittel bietet, sich erschöpfend über Ausführungen in Eisenbeton auf den verschiedenen Gebieten zu unterrichten.

Dem rastlos für den Fortschritt dieser neuzeitlichen Bauweise tätigen Herausgeber sprechen wir auch an dieser Stelle unsern Dank für seine unermüdliche Förderung technischer Erfahrung und Wissenschaft aus, und geben der Überzeugung Ausdruck, dafs jedem Leser wirksame Hülfe beim Planen von Eisenbetonbauten aus dem Werke erwachsen wird.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

### in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | 11. Heft. 1908. 1. Juni.



## Die Betriebswerkstätte Kempten.

Von **F. Mayscheider**, Direktionsrat zu Augsburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel XVII.

### I. Allgemeines.

Die Instandhaltung der Eisenbahnfahrzeuge, besonders der Lokomotiven, erfordert Arbeiten, die sich nach Umfang und Art in zwei Gruppen trennen lassen:

1. Arbeiten zur laufenden Instandhaltung, bedingt durch den Verschleifs der der Reibung oder der Abnutzung durch Wärme oder chemische Einflüsse unterworfenen Teile,
2. Arbeiten, die in längeren Zeitabschnitten erforderlich werden, bedingt teils durch langsam fortschreitende Abnutzung fester Teile, teils durch die nach bestimmter Zeit vorzunehmenden gesetzlich vorgeschriebenen allgemeinen Untersuchungen.

Die Arbeiten 1) lassen sich ohne weit gehende Zerlegung der Fahrzeuge in kurzer Zeit mit Hülfsmitteln einfacher Art ausführen, in erster Linie durch die Handfertigkeit des Arbeiters unter Zuhülfenahme einfacher Arbeitsmaschinen.

Die Arbeiten 2) verlangen zu ihrer gründlichen Durchführung weitgehende Zerlegung der Fahrzeuge und entsprechend längere Zeit. Sie können sachgemäfs und sparsam nur durch weitestgehende Arbeitsteilung und unter Verwendung meist kostspieliger Arbeitsmaschinen ausgeführt werden.

Für den Bestand einer mäfsig grofsen Eisenbahnverwaltung an Fahrzeugen wird es sich erreichen lassen, die beiden Arbeitsarten in einer Werkstätte neben einander vorzunehmen.

Bei grofser Länge des Netzes macht sich die verschiedene Art der Arbeiten bei Vereinigung in einer Werkstätte in mehrfacher Hinsicht störend fühlbar.

Die Behebung der kleinen Schäden soll die Fahrzeuge dem Betriebe nicht zu lange entziehen, was die Anlage mehrerer, wenn auch kleinerer und einfach auszustattender Werkstätten bedingt.

Anderseits ist es mit Rücksicht auf die hohen Anlagekosten und die Ausnützung der Arbeitskräfte und Arbeitsmaschinen angezeigt, möglichst grofse Werkstättenanlagen in beschränkter Zahl zu bauen. Dies würde zur Folge haben, dafs die Fahrzeuge lange Wege zu der, wenn auch möglichst in Mittellage im Netze erbauten Hauptwerkstätte zurückzulegen hätten mit einem Aufwande von Zeit, der meist in höchst ungünstigem Verhältnisse zur Arbeitszeit steht. Hierdurch würden die Fahrzeuge ungebührlich lange dem Betriebe entzogen, denn der möglichst geregelte Arbeitsgang des grofsen Betriebes der Hauptwerkstätte ist für rasche Behebung kleiner Schäden nicht geeignet.

Auf Grund dieser Erwägungen und aus der Erkenntnis, dafs durch Trennung der beiden Anforderungen an die Art der Arbeitsvornahme einerseits den Bedürfnissen des Betriebes, anderseits der Forderung gründlicher Instandsetzung der Fahrzeuge unter Ausnutzung aller Vorteile der Arbeitsteilung Rechnung getragen wird, entstand die Regelform der bayerischen Betriebswerkstätten, die mit den Lokomotivschuppen verbunden sind und denen die unter 1. erwähnten Arbeiten zufallen.

### II. Betriebswerkstätte Kempten.

Im Nachstehenden möge eine der neueren Ausführungen einer solchen Betriebswerkstätte, die im Jahre 1905 neuerbaute Betriebswerkstätte Kempten beschrieben werden.

Ihre Geschäftsaufgabe umfafst:

1. die unmittelbare Leitung der Lokomotiv- und Wagenbeistellung im zugeteilten Bezirke, einschliefslich des Lokomotivführer-, Wagenwärter- und Bremser-Dienstes, der Aufsicht über die Heizhäuser, die Werkstätten, die Übernachtungsgebäude, die Wasserreinigungs-, Wasserförderungs- und Bekohlungs-Anlagen;
2. die Instandhaltung der zugeteilten Lokomotiven und Wagen, soweit es sich um die unter 1. erwähnten Arbeiten handelt;
3. die Unterhaltung und unmittelbare Beaufsichtigung der maschinentechnischen Nebenbetriebe, wie Mischgasanstalten für Zugbeleuchtung, Bahnhofbeleuchtungsanlagen, Entseuchungsanstalten, der Drehscheiben, Schiebebühnen, Hebekräne und dergleichen;

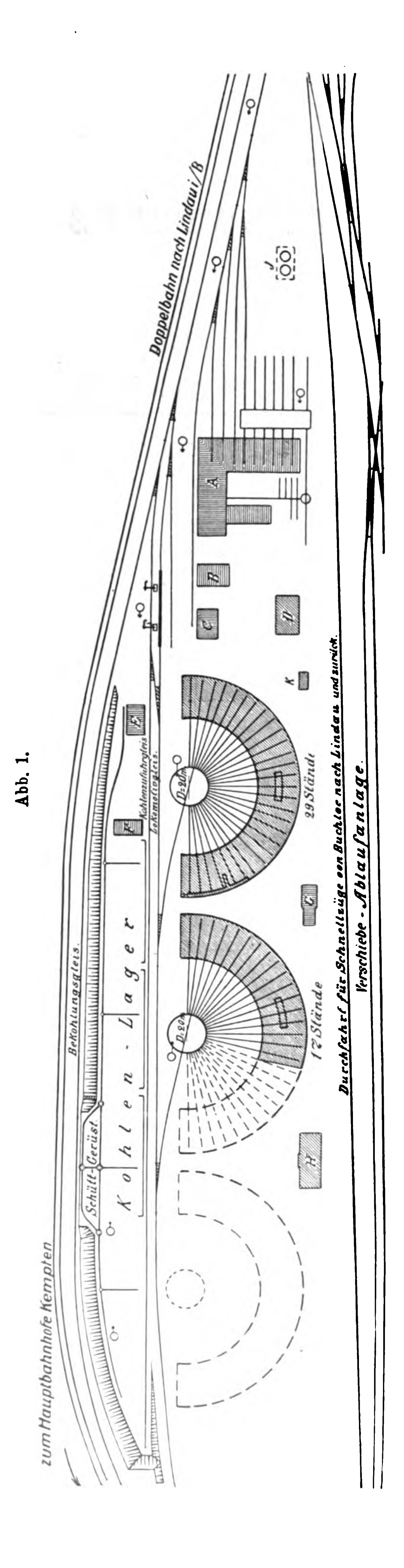



Abb. 1.

4. die unmittelbare Verwaltung und Abgabe der Betriebsvorräte an alle Dienststellen des Bezirkes und des eigenen Bedarfes der Werkstätte.

Der Bezirk der Betriebswerkstätte Kempten erstreckt sich auf die Hauptbahnlinien Kempten-München, Kempten-Lindau, Kempten-Ulm und auf fünf regelspurige Lokalbahnen.

Sie liegt (Textabb. 1) zwischen der Kempten-Lindauer Bahn und dem neuerbauten Güterbahnhofe mit Ablaufanlage aufserhalb des Personenbahnhofes so, dafs sowohl die im Personenbahnhofe, als auch die im Güterbahnhofe ein- und ausfahrenden Lokomotiven vom Zugverkehre unabhängig doppelgleisig verkehren können.

Die Gleise der Doppelbahn des innern Personenbahnhofes für Zu- nnd Abfuhr der Lokomotiven trennen sich etwa 200 m vor den Lokomotivschuppen, um dann auf etwa 300 m Länge bei 35 m Abstand die Kohlenlagerplätze mit der Bekohlungsanlage einzuschliefsen.

### II. a) Bekohlungsanlage (Abb. 5, Taf. XVII).

Das vom Bahnhofe aus nach den Lokomotivschuppen linke Gleis ist so geführt, dafs es an der Mitte des Kohlenlagerplatzes auf rund 60 m Länge 3,5 m tiefer liegt, als dieser. Neben dem Gleise ist auf der Seite des Kohlenlagers eine Bekohlungsbühne, Schüttgerüst, mit rund 60 m Länge errichtet, nach deren Rande auf einem fest verlegten Feldbahngleise Kohlenkippkarren in schwachem Gefälle laufen und dort ihren Inhalt mittels zweier, 27 m von einander entfernter Sturzrinnen gleichzeitig auf die Tender zweier Lokomotiven entleeren können.

Für das Verladen und die Zufuhr der 32 Kohlenkippkarren zu je 0,5 t sind rund 350 m beweglichen Feldbahngleises, drei Kletterweichen und vier feste Drehscheiben verlegt. Die Beanspruchung beträgt bei Beschäftigung von fünf Kohlenladern 90 bis 100 t täglich zur Versorgung von 56 Lokomotiven verschiedener Art. Für Lokomotiven mit seitlichen Kohlenbehältern wird die Schüttrinne trichterartig verschmälert.

Die tägliche Leistung kann bei Verwendung von 40 Kippkarren bis zu 150 t gesteigert werden. Durch die Einrichtung hat sich der Preis für das Verladen von 1 t Kohlen auf den Tender auf ein Drittel des frühern Betrages ermäfsigt.

Das Gleis der Werkstätte und die Gleise der Lokomotivschuppen münden südlich in den Verschiebebahnhof, so dafs das Zustellen der beladenen und das Abziehen der entladenen Kohlenwagen unmittelbar erfolgen kann. Das Kohlenentladegleis zieht sich der Bühne gegenüber den Lagerplätzen entlang.

Zum Entladen der Kohlen wird eine elektrisch betriebene Kohlenförderrinne von Markus aufgestellt. Die rechtwinkelig zum Kohlenentladegleise gestellte, an diesem verschiebliche, 17 m lange Förderrinne wird an dem einen Ende vom Kohlenwagen aus mit Kohlen beschickt, die je nach Öffnen der entsprechenden Klappe an einer der sieben vorhandenen Auslaufstellen auf den Lagerplatz fallen.

Die Entladung und Stapelung von 1 t Kohlen wird durch diese Vorrichtung auf den vierten Teil der bisherigen Kosten gebracht. Die Leistung der Förderrinne beträgt 30 t stündlich.

### II. b) Wasserbeschaffung.

Mit Aufgabe der alten Werkstätte im innern Bahnhofe mufsten auch neue Wasserbehälter hergestellt werden. Da kein Quellenzulauf vorhanden ist, wird das Wasser aus der Iller in zwei, bei der neuen Betriebswerkstätte aufgestellte Eisenbetonhochbehälter (J, Textabb. 1) mit zusammen 400 cbm Inhalt gepumpt. Der Höhenunterschied zwischen Flufs und Behälter beträgt etwa 55 m, die Leitungslänge 1200 m und die zu fördernde Wassermenge 70 cbm/St. Der Druckhöhenverlust ist zu 10 m geschätzt, die Pumpe also für 65 m Druckhöhe beschafft. Die Saughöhe beträgt je nach dem Wasserstande 4,5 bis 5,5 m. Als Pumpe wurde eine »Orvo«-Pumpe von Ortenbach und Vogel in Bitterfeld gewählt, die vierfach wirkend ohne Ventile durch die Kolben gesteuert einen sehr hohen Wirkungsgrad hat. Der Antrieb erfolgt mittels Riemen durch eine elektrische Triebmaschine von 30 P.S., die mittels Selbstanlasser mit Hülfsmaschine und stufenweiser Funkenentziehung der Siemens-Schuckert-Werke vom 1 km entfernten Lokomotivschuppen aus bedient wird. Dort ist auch der jeweilige Wasserstand der Hochbehälter durch elektrische Fernmeldung erkennbar gemacht, aufserdem werden der höchste und der tiefste Wasserstand durch Glockensignale angezeigt.

In Bereitschaft steht eine unmittelbar mit der elektrischen Triebmaschine gekuppelte, vierstufige Hochdruckpumpe von Klein, Schanzlin und Becker, Frankenthal, mit derselben Leistung.

Die Arbeit wird vom Elektrizitätswerke der Stadt Kempten aus der Wasserkraft der Iller als Gleichstrom von 2 × 225 Volt bezogen.

### II. c) Die Lokomotivschuppen (Abb. 6 und 7, Taf. XVII).

Die 29 Stände des vollständig ausgebauten Schuppens und die 17 des Bogenstückes sind durch je eine von Hand bewegte Drehscheibe von 20 m Durchmesser zugänglich.

Die einzelnen Stände sind 27 m lang, die Gruben 19,5 m lang, 1,0 m tief und 1,1 m breit. Für die Rauchabführung ist an jedem Stande ein Rauchabzugschlot mit hochziehbaren Kaminanschlufsklappen und Abschlufs bei Nichtbenützung nach Fabel*) ausgerüstet.

Das Dach ist mit Korksteinplatten ausgekleidet. Durch den guten Abschlufs der Schlote und den Wärmeschutz der Korksteinverkleidung wurde erreicht, dafs von den zur Heizung aufgestellten »Hohenzollern-Umlauföfen« im strengsten Winter nur ein Teil geheizt werden mufs.

Die Tore werden bei Aus- und Einfahrt der Lokomotiven durch Einfallklinken von Förderreuther und Co. in Martinlamitz gehalten, welche so durchgebildet sind, dafs das Nichteingeklinktsein des Torflügels eine nicht zu verkennende Stellung des Torflügels bedingt, nach Einklinken ein Selbstöffnen der Klinke aber ausgeschlossen ist.

In jedem der beiden Schuppen ist eine Räderablafswinde von J. Späth, Dutzendteich-Nürnberg eingebaut.

An den letzten sechs Ständen entlang liegt eine Kesselwaschleitung mit je einem Anschlusse für die Körting'sche Dampfstrahlpumpe.

Je drei hinter einander geschaltete Glühlampen beleuchten einen Lokomotivstand. Aufserdem ist ein, unabhängig von diesen zu schaltender Stromkreis mit 17 Glühlampen für die Allgemeinbeleuchtung des Schuppens eingerichtet. Zur Beleuchtung der Lokomotiven beim Untersuchen dient eine zwischen je zwei Ständen angebrachte und mit beweglicher Leitung versehene Hand-Lampe mit Steckdose. Alle Steckdosen liegen in einem gemeinsamen Stromkreise.

Vor den Lokomotivschuppen ist ein Entaschungsgraben von 40 m Länge nebst zwei, in 20 m Entfernung angeordneten Wasserkränen so zwischen zwei Weichen angelegt, dafs die Benutzung des Kanales den Verkehr von und zu den Schuppen nicht behindert.

*) Organ 1904, S. 60.

### II. d) Die Werkstätte (Textabb. 1).

Die allgemeine Anordnung gestattet die Zu- und Abfuhr der Lokomotiven und Wagen auf dem kürzesten Wege.

Bei den Lokomotiven geschieht dies auf drei unmittelbar verbundenen Gleisen, während die in Stand zu setzenden Wagen mittels einer 10 m langen, versenkten Schiebebühne mit 35 t Tragfähigkeit für Handbetrieb den sechs für sie bestimmten Ständen zugeführt werden. Ein Anschlufsgleis der 38 m langen Schiebebühnengrube geht am Werkstättenbaue vorbei und vermittelt den Verkehr mit den Lagerplätzen und Gleisen hinter der Werkstätte.

Ebenso gestattet ein vor der Betriebswerkstätte vorbeiführendes Stumpfgleis die unmittelbare Zufuhr von Wagen nach dem Lagergebäude der Werkstätte.

### II. e) Lokomotiv- und Wagen-Werkstätte, Dreherei und Schmiede (Abb. 1 bis 4, Taf. XVII).

Diese sind in drei Räumen untergebracht, die hufeisenförmig zusammenstofsen. Hierdurch wird der kürzeste Weg für die einzelnen, von Hand zu befördernden Teile erzielt.

Für Räder und gröfsere Arbeitstücke, die von der Lokomotivwerkstätte zur Dreherei oder Schmiede gebracht werden sollen, dient sowohl ein Werkgleis von 60 cm Spur mit Rollwagen, als auch das bereits erwähnte regelspurige Gleis über die Schiebebühne hinter der Werkstätte.

Die Lokomotiv- und Wagen-Werkstätte umfafst bei 50 m Länge und 17 m Breite drei Stände für Lokomotiven und sechs für Wagen. Die Arbeitsgruben sind 12 m lang, 1,0 breit, 0,8 m tief. Die Wagenstände haben 5, die Lokomotivstände 6 m Mittenabstand.

Die Einrichtungen bestehen in:

2 Paar Lokomotivhebegeschirren mit je 30 t Tragkraft,
1 Paar Tenderhebegeschirren mit je 15 t Tragkraft,
3 Paar Wagenhebegeschirren mit je 10 t Tragkraft,
20 Werkplätzen mit Schraubstöcken für Schlosser,
2 Werkplätzen für Lackierer,
2 Hobelbänken für Schreiner,
1 Bandsäge mit unmittelbarem elektrischem Antriebe.

Über dem ersten Lokomotivstande ist eine Laufkatze von 500 kg Tragfähigkeit zum Abheben schwerer Einzelteile vorgesehen.





Die Heizung erfolgt durch Dampf.

Für die Reinigung stehen den Arbeitern emaillierte Klappschüsseln mit beliebigem Zulaufe von kaltem und heifsem Wasser zur Verfügung; zum Aufbewahren der Kleider hat jeder Mann seinen gesonderten Schrank aus Eisenblech.

Für die Vornahme der Lackiererarbeiten ist an der einen Giebelwand ein heller Raum abgetrennt.

Zur Beleuchtung dienen an den Lokomotiv- und Tender-Ständen acht Bogenlampen von je sechs Ampère; weiter sind angebracht: 55 Glühlampen und 10 Steckdosen mit Handlampen an langer beweglicher Leitung.

### II. f) Dreherei.

Die Dreherei ist 22 m lang, 14 m breit. Für die Abgabe des allgemeinen Werkzeuges ist hier der Mittellage wegen ein Raum von 8 qm mit Gitterwänden eingebaut, desgleichen ein Raum für den Vorarbeiter mit $3 \times 4$ m. Für die Bankarbeiten der Dreher wurde mit Rücksicht auf die meist langen Arbeitstücke eine Werkbank von 14 m mit 6 Schraubstöcken vorgesehen.

An Arbeitsmaschinen sind aufgestellt:

1 wagerechte Hobelmaschine mit $2000 \times 850 \times 700$ mm Hobelweg;
1 Leitspindel-Gewindeschneide-Bank mit 260 mm Spitzenhöhe und 1500 mm Drehlänge;
1 Shapingmaschine von 420 mm Hub, 620 mm Querlauf mit Rundhobelvorrichtung;
1 Heizrohrfraismaschine mit Einrichtung zum Abschneiden, Fraisen und Aufwalzen;
1 Schmirgel-Schleifmaschine für Werkzeuge mit Scheibe von 400 mm Durchmesser und 55 mm Breite nebst Abdrehvorrichtung;
1 Lokomotivräderdrehbank für Räder mit 2240 mm Durchmesser und einem besondern Kran zum Ein- und Ausheben der Räder;
1 Wagenräderdrehbank;
1 Leitspindeldrehbank,
1 kleinere Drehbank für einfache Arbeiten;
1 Wandbohrmaschine;
1 freistehende Bohrmaschine;
1 Schleifstein.

Für die Beleuchtung dienen vier Bogenlampen zu je 6 Ampère. Aufserdem hat jeder Arbeitsplatz und jede Arbeitsmaschine feste Glühlichtbeleuchtung und Steckdose mit beweglicher Handlampe.

Die Heizung erfolgt durch Dampf. Auch hier stehen den Arbeitern zur Reinigung Klappwaschschüsseln mit warmem und kaltem Wasser und gesonderte Kleiderschränke aus Eisenblech zur Verfügung.

### II. g) Kessel- und Dampfmaschinen-Raum.

Länge und Breite betragen 9 m. Die liegende Dampfmaschine mit vom Regler unmittelbar beeinflufster Rundschieber-Dehnungsteuerung ist für 15 P.S. Regel- und 25 P.S. Höchstleistung gebaut. Sie wird von zwei Quersiederkesseln von je 20 qm Heizfläche und 8 at Betriebspannung mit Dampf versorgt. Die Kessel haben im Winter auch den Dampf für die Heizung der Werkstatträume zu liefern.

Die Kohlenzufuhr erfolgt unmittelbar mittels Rollkarren.

### II. h) Schmiede.

Die Schmiede enthält bei 9 m Breite und 15 m Länge: 1 Luftdruckhammer mit Wellenantrieb, 4 Ambosse, 5 Schmiedefeuer, 1 Heizrohrlötofen, 1 Ausschmelzofen, 1 Lötofen für gröfsere Kupferschmiedarbeiten, 1 Heizrohrpresse, 1 Blechschere für Bleche bis zu 15 mm Dicke, 1 Heizrohrabklopfmaschine, 1 Rohrbiegemaschine, 1 Fächer für die Windleitung, 2 Werkbänke mit vier Schraubstöcken.

### II. i) Spenglerei.

Die Spenglerei ist in dem Nebengebäude B (Textabb. 1) untergebracht. Aufser den eigentlichen Spenglerarbeiten hat sie die Überwachung und Instandsetzung der nicht unbeträchtlichen Zahl von Spiritusglühlichtlampen für Stationsbeleuchtung durchzuführen.

Sie ist ausgerüstet mit 1 gröfseren Lötofen, 1 Spenglerambosse, 1 Treibambosse und verschiedenen Vorrichtungen für Instandsetzen der Signal- und Weichen-Laternen und der Spiritus- und Petroleum-Glühlichtlampen.

---

Aufser der laufenden Instandhaltung der zugeteilten 80 Lokomotiven werden jährlich 100 Untersuchungen an Güterwagen und 2500 bis 3000 Ausbesserungen an Wagen für Güter und Fahrgäste vorgenommen, wobei die von Bahnhofschlossern im Bahnhofe selbst beseitigten kleinen Ausbesserungen nicht mitgezählt sind.

## III. Vorratlager.

Zu der Werkstätte gehört zunächst das an die Dreherei anstofsende Lagerhaus (Abb. 1, Taf. XVII), das hauptsächlich die zum Werkstättenbetriebe nötigen Vorräte enthält. Nebenan befindet sich der Raum für die Öleinzelabgabe an die Zugmannschaften. Das auf Eisenbahnwagen unmittelbar vor das Lagerhaus gebrachte Öl läuft aus den Fässern in eiserne Behälter in den Kellerräumen, von wo aus es mittels Handpumpen in den Abgaberaum und unmittelbar in die Kannen gepumpt wird.

Der Fafskeller für Öle und Spiritus dagegen liegt gegenüber dem Lokomotivschuppen ebenfalls unmittelbar am Zu- und Abfuhrgleise (F, Textabb. 1) und ist vollständig feuersicher aufgeführt.

Die weiteren Lagergebäude (E und C, Textabb. 1) enthalten Betriebsvorräte zur Abgabe an die Stationen. Da auch diese unmittelbar vom Gleise zugänglich sind, werden wie bei der Ölabgabe unnötige Wege bei Lagerung und Abgabe vermieden.

## IV. Nebengebäude.

### IV. a) Dienstgebäude (D, Textabb. 1) mit 250 qm Grundfläche.

Im Erdgeschosse befinden sich:

Dienstraum des Vorstandes der Betriebswerkstätte,
Dienstraum der technischen Nebenbeamten,
Dienstraum der Rechnungsbeamten,

Kasse und Zahlungszimmer,
Dienerzimmer,
je ein Aufenthaltsraum für die Kemptener Führer und Heizer;
im 1. Geschosse zur Hälfte die Wohnung des Vorstandes und je ein Übernachtungszimmer für Führer und Heizer,
ferner ein grofses Unterricht- und Prüfungszimmer, ein Aktenlager.

Die Beleuchtung ist elektrisch, die Heizung erfolgt mit Dampf.

#### IV. b) Übernachtungsgebäude für Zugmannschaften (B, Textabb. 1).

Die Bodenfläche ist 280 qm. Es enthält
im Kellergeschosse: aufser den Räumen für die Warmwasserheizung die Waschküche für die Bettwäsche der Übernachtungsräume, aufserdem ausgedehnte Räume für Unterbringung der Koffer der Mannschaften, der Pelzmäntel und dergleichen,
im Erdgeschosse: die Wohnung des Hausmeisters, ein Wannenbad und zwei Brausebäder für die Bediensteten, ferner den Wäscheraum und das Bügelzimmer, sodann Aufenthalts-, Koch- und Kleidertrocken-Räume für die Fahrmannschaften.

Die beiden oberen Stockwerke enthalten zusammen 40 Einzel-Übernachtungsräume mit je 30 cbm Luftraum, ferner in jedem Stockwerke zwei gröfsere Waschräume mit beliebigem Kalt- und Warmwasser-Zulaufe.

Alle Räume einschliefslich der Gänge haben Warmwasserheizung, Grund- und Decken-Lüftung und elektrische Beleuchtung.

#### V. Wohlfahrtseinrichtungen.

Aufser den in den einzelnen Räumen verteilten Waschgelegenheiten mit kaltem und heifsem Wasser für die Angestellten sind in dem Nebengebäude G (Textabb. 1), das die elektrische Schaltstelle für die ganze Anlage enthält, ein Wannenbad und drei Brausebäder ausschliefslich für die Bediensteten der Werkstätte eingerichtet.

In einem weitern, allen Bediensteten zugänglichen Nebengebäude K (Textabb. 1) ist eine Kaffeeküche und Mineralwassererzeugung für Dauerbetrieb eingerichtet, in der gegen geringe Beträge heifser Milchkaffee und Kohlensäurelimonaden hergestellt und abgegeben werden. Von dieser Einrichtung wird in solchem Mafse Gebrauch gemacht, dafs trotz des niedrigen Preises von 5 Pf. für 0,5 l Milchkaffee oder eine Flasche Limonade nicht nur die Kosten der Herstellung gedeckt, sondern auch die Anschaffungskosten der ganzen Einrichtung verzinst und in absehbarer Zeit abgeschrieben sein werden.

---

## Die Lagerung und Befestigung der Schienen auf kiefernen Schwellen.

Von **C. Bräuning**, Regierungs- und Baurat in Köslin.

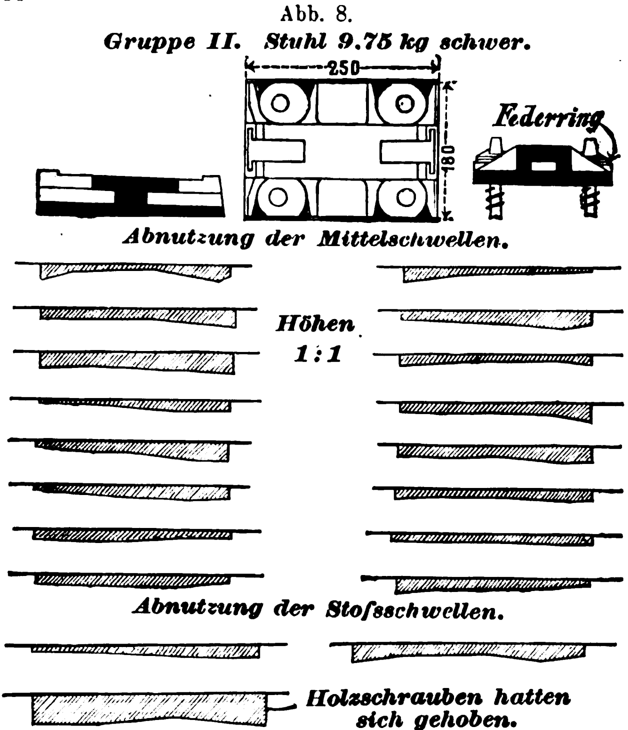
(Schlufs von Seite 177.)

II. Gruppe. (Textabb. 8) Stühle mit 25 × 18 cm Grundfläche, Gewicht 9,75 kg, Gleisbelastung 9,5 Mill. t.

Die Schwellen sind gleichmäfsiger abgenutzt als unter Stühlen der Gruppe I, die Lagerflächen unter den Stühlen sind in der Regel fest, nicht faserig oder polsterig, ohne Spuren von seitlichen Verschiebungen der Stühle, und machen mehr den Eindruck der Zusammenpressung als der Abnutzung. Auch nach Beseitigung der Befestigungsschrauben hafteten die Stühle vielfach so fest an der Schwelle, dafs sie mit dem Hammer abgeschlagen werden mufsten. Die Unterfläche der Stühle zeigte meist scharfe Abdrücke der Holzmaserung, ein Zeichen, dafs tatsächlich eine dauernde, ungestörte feste Berührung zwischen beiden stattgefunden hat. Unter die Ränder einiger Platten war etwas Sand gedrungen. Eine Stofsplatte war durch den Seitenschub der Schienen an einer Seite etwas abgehoben. Die Schwellenschrauben hatten bei 120 mm Länge und 15,5 mm Kerndurchmesser ein besseres Gewinde, als in Gruppe I, erfüllten auch im allgemeinen ihre Aufgabe, reichten aber für starke Beanspruchung namentlich an den Stöfsen nicht immer aus. Auch war Vorsicht beim Einschrauben geboten, um Überdrehungen zu vermeiden.

Die Abnutzung der Schwellenlager betrug auf 1 Mill. t Betriebslast durchschnittlich an den Mittelschwellen 6,3 cbcm, an den Stofsschwellen 7,0 cbcm, entsprechend senkrechten Abnutzungen von 0,14 und 0,16 mm. Der Abnutzungsquerschnitt ist also trotz der geringeren Gröfse der Platten kleiner, als in Gruppe I.

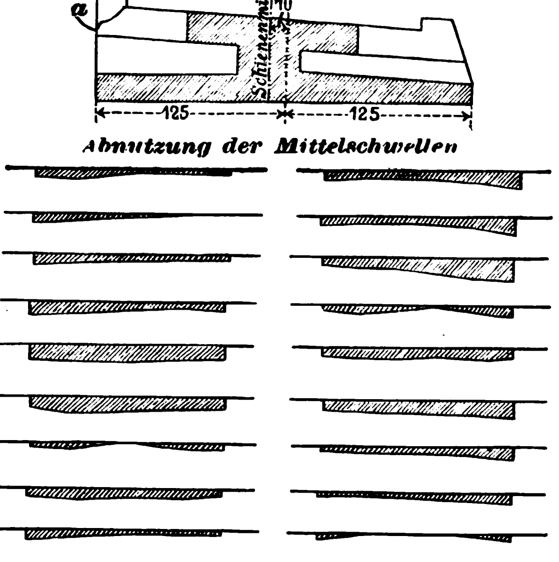
Abb. 8.



**III. Gruppe.** (Textabb. 9) Stühle mit 25×18 cm Grundfläche, Gleisbelastung 9,03 Mill. t.

Diese Stühle unterscheiden sich von denen der Gruppe II hauptsächlich durch die Verschiebung des Schienenauflagers um 10 mm nach auſsen.

Abb. 9.
*Gruppe III. Stuhl 9,75 kg schwer.*




*Höhe 1:1.*

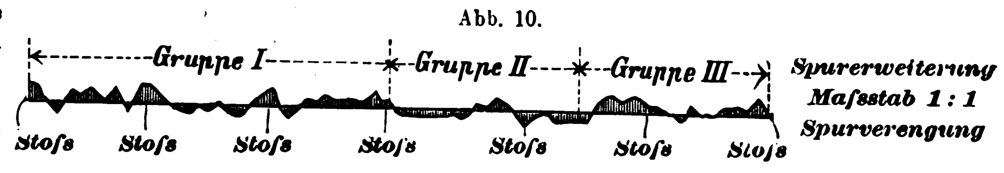
Die Lagerflächen auf den Schwellen boten dasselbe Ansehen, wie bei Gruppe II, doch waren sie noch gleichartiger. Spuren von Sand waren sehr selten und in geringer Ausdehnung zu finden. Die Schwellenschrauben hatten zwar dieselbe Form, wie in Gruppe II, hafteten aber beim Ausdrehen im Holze bedeutend fester, vermutlich wegen engerer Bohrung. Die elastischen Zwischenlagen unter ihren Köpfen bestanden aus gewöhnlichen doppelten Federringen von je 150 kg Spannkraft. Abgesehen von sehr vereinzelten Brüchen haben diese doppelten Ringe ihre volle Spannkraft bewahrt, während die einfachen Ringe der Gruppen I und II häufiger brachen, oder ihre Spannkraft mehr oder weniger verloren.

Der Abnutzungsquerschnitt der Schwellenlager war noch geringer, als bei den Gruppen I und II, und betrug auf den Mittelschwellen nur 5,7 cbcm auf 1 Mill. t Betriebslast.

Während nun Abnutzung und Einpressung der Lagerfläche bei den Gruppen I und II durchschnittlich die Richtung der ursprünglichen Lagerfläche wahrten, war in Gruppe III eine, wenn auch geringe Neigung der Lagerflächen nach auſsen unverkennbar. Die Mittellinie des Druckes der äuſsern Last fällt daher an der Unterfläche der 50 bis 60 mm hohen Stühle ungefähr in die Verlängerung der Schienenachse, nicht nach innen, wie bei flachen Platten. Die Stühle werden daher zweckmäſsig so eingerichtet, daſs die Verlängerung der Schienenachse in die Mitte der Grundfläche des Stuhles einschneidet.

An den Stühlen der Gruppe III entstanden abweichend von denen der anderen Gruppen mehrfach Abbrüche an den

Abb. 10.




Sitzen der Klemmplatten, wie Textabb. 9 bei a zeigt, und zwar nur an der Auſsenseite. Diese Stelle bedarf daher der Verstärkung. Andere Brüche oder Beschädigungen der Stühle haben nicht stattgefunden.

Die Spurweiten der Versuchstrecken wurden über jeder Schwelle wiederholt gemessen. Die Unterschiede waren geringfügig und bestanden einmal fast durchgängig in Spurerweiterungen, ein andermal in Spurverengungen, ein Zeichen, daſs auch vorübergehende Ursachen, etwa Wärmeunterschiede von Einfluſs auf die Spurlage waren. In Textabb. 10 ist die volle Spurveränderung während der Liegezeit vom Jahre 1900 bis 1907 im Zusammenhange dargestellt. Die gröſsten Veränderungen bis 2,5 mm sind in der Gruppe I entstanden. In den Gruppen I und II war die Summe der Erweiterungen etwa gleich der Summe der Verengungen, während in der Gruppe III eine durchschnittliche Erweiterung von 1 mm festgestellt wurde.

Zusammenstellung I gibt eine Übersicht über die durchschnittliche Abnutzung kieferner Schwellen bei verschiedenen Befestigungsarten, unter Mitbenutzung früherer Untersuchungen.

Zusammenstellung I.

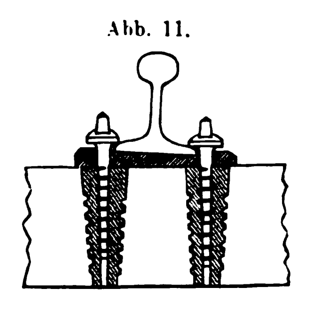
| Nr. | Befestigungsart | | Durchschnittliche Abnutzung eines kiefernen Schwellenlagers durch 1 Mill. t Verkehrslast | | | | Textabb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Abnutzungsquerschnitt | | Senkrechte Abnutzung | | |
| | | | Mittelschwellen cbcm | Stoſsschwellen cbcm | Mittelschwellen mm | Stoſsschwellen mm | |
| 1 | Nagelung, Platten 16×18 cm, 2 bis 3 Nägel | | 26,6 | 28,3 | 0,92 | 0,98 | 1 |
| 2 | Verschraubung, Platten 16×18 cm, 2 Schwellenschrauben | | 14,3 | 17,3 | 0,50 | 0,60 | 2 |
| 3 | Verschraubung, Hakenplatten 16×25,5 cm, 3 Schwellenschrauben | | 16,1 | 21,8 | 0,39 | 0,53 | 3 |
| 4 | Verdübelung, Platten 16×20 cm, 3 buchene Dübel | | 10,6 | 14,6 | 0,33 | 0,46 | 11 |
| 5 | guſseiserne Stühle Gruppe I 32 cm lang | | 8,2 | 10,7 | 0,14 | 0,19 | 7 |
| 6 | guſseiserne Stühle Gruppe II, 25 cm | an den Stöſsen 30 cm lang | 6,3 | 7,0 | 0,14 | 0,13 | 8 |
| 7 | guſseiserne Stühle Gruppe III, 25 cm | | 5,7 | — | 0,13 | — | 9 |

Zusammenstellung I zeigt, daſs der Abnutzungsquerschnitt nicht allein von der Gröſse der Platte, sondern auch von der Art der Befestigung abhängt, und um so geringer wird, je inniger und straffer die Verbindung zwischen Platte und Schwelle ist. Das Gefüge der Lagerflächen bei den am kräftigsten gespannten Verbindungen Nr. 6 und 7 läſst überhaupt keine Abnutzung

des Holzes mehr erkennen, sondern lediglich eine Zusammenpressung unter vollständiger Wahrung des gesunden Holzgefüges.

Bei den verdübelten Schwellen (Nr. 4 und Textabb. 11) war die Oberfläche der buchenen Dübel fest, nicht polsterig, dagegen die des Kiefernholzes meist faserig und locker. Die Last wurde vorzugsweise von den Dübeln aufgenommen, nur wenig von der kiefernen Lagerfläche. Der Abnutzungsquerschnitt verdübelter Schwellen war bei gleicher Belastung etwa doppelt so grofs, als die Abnutzung unter den Stühlen der Gruppe III. Ferner machte sich bei den verdübelten Schwellen das Bedürfnis nach einer verschiebbaren Schienenlagerung in besonders hohem Mafse geltend, weil die Fehlerquelle durch das Einbringen einzelner Dübel wächst, und weil eine andere Berichtigung der Spurlage ganz ausgeschlossen ist.

Abb. 11.



Soweit es sich nur um Schonung des weichen Schwellenholzes handelt, kann diese zweifellos auch erreicht werden durch Zwischenlagen, welche noch weicher sind als das Schwellenholz selbst, wie Pappelholz, Filzplatten, Gewebeplatten. Solche Zwischenlagen haben aber den Nachteil, dafs sie sich schnell und ungleichmäfsig abnutzen oder ungleichmäfsig zusammenpressen, auch den Witterungseinflüssen nachgeben, daher eine stetige Quelle für Nacharbeiten und Erneuerungen werden. Vom Standpunkte der Unterhaltung des Gleises mufs es nun stets als ein grofser Nachteil bezeichnet werden, wenn einzelne Teile oder gewisse Stellen des Gleisgefüges vorzeitig verfallen und der Nacharbeit oder der Erneuerung bedürfen, nicht nur, weil sie Kosten, Zeit und vermehrte Beaufsichtigung beanspruchen, sondern auch weil der verschlechterte Zustand einzelner Gleisteile in der Regel nicht ohne Einflufs auf die übrigen Gleisteile und auf die ganze Gleislage bleibt.

Zu den Einzelheiten der Stühle und ihrer Befestigung ist noch folgendes zu bemerken:

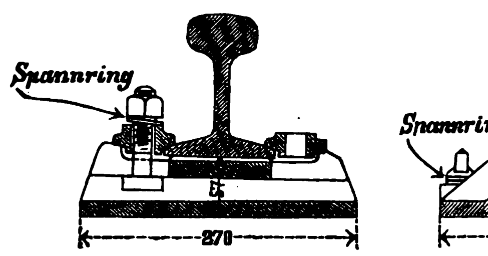
Bei dem aufserordentlich günstigen Einflusse der dauernden Verspannung zwischen Stuhl und Schwelle erscheint es zweckmäfsig, die Spannkraft der elastischen Zwischenlagen unter den Schraubenköpfen, welche bis jetzt 150 kg betrug, auf etwa das Doppelte zu erhöhen, und zwar besonders mit Rücksicht auf die Gleiskrümmung. Die unter den Stühlen aus den Schwellen herausgeprefste Teermasse verbindet sich wie ein fester Kitt mit der Grundplatte des Stuhles. Tritt hierzu noch eine dauernde Spannung von mehr als 1000 kg, so darf angenommen werden, dafs die Haftfestigkeit zwischen Platte und Schwelle auch in schärferen Bogen schon genügt, um den Seitenschub aufzunehmen, oder wenigstens die Schwellenschrauben erheblich vom Seitendrucke zu entlasten.

Die Schwellenschrauben erhalten unter sonstiger Beibehaltung ihrer neuesten Form zweckmäfsig eine so grofse Länge, dafs sie nahezu bis zur Unterkante der Schwelle hinabreichen. Grade der untere Teil der Schrauben kommt für die Haftfestigkeit in Kiefernholz zur Geltung, weil er in das feste Kernholz eingreift.

Die Verbindungschrauben zwischen Schiene und Stuhl sind mit sehr kräftigen Spannplatten ausgerüstet, um die einzelnen Schwellen voll zur Verhütung des Wanderns heranzuziehen, anderseits, um die Abnutzung der Berührungsflächen zwischen Stuhl und Schiene weiter zu vermindern. Diese Abnutzungen, welche hauptsächlich auf gleitende Bewegung zurückzuführen sein dürften, betrugen an den Stühlen 0,02 mm, an den Schienenfüfsen 0,03 mm auf 1 Mill. t Verkehrslast.

Nach diesen Gesichtspunkten werden die Versuche vorzugsweise in Gleiskrümmungen fortgesetzt werden, unter gleichzeitiger Einführung einiger abgeänderter Stuhlformen und zwar nach Textabb. 12 mit durchgehendem Hohlraume, längeren Klemmplatten und kräftigerem Sitze für die Klemmplatten, nach Textabb. 13 mit verbreiterter Auflagefläche für die Schienen, und nach Textabb. 14 mit einer Länge von nur 225 mm, letztere um zu erfahren, wie weit die Lagerfläche bei stark verspannter Befestigung noch ohne Schaden verringert werden darf. Auch diese Stühle sind aus Gufseisen hergestellt, um in der Formgebung freie Hand zu haben. Ein Stuhl nach Textabb. 12 wiegt übrigens nur 10,4 kg, also etwa halb so viel, wie ein englischer Stuhl. Anderseits dürfte es keiner besondern Schwierigkeit begegnen, durch Walzen und Pressen Stühle oder Platten nach gleichen Grundsätzen zu fertigen, etwa nach Textabb. 15.

Abb 12.



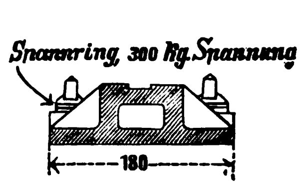
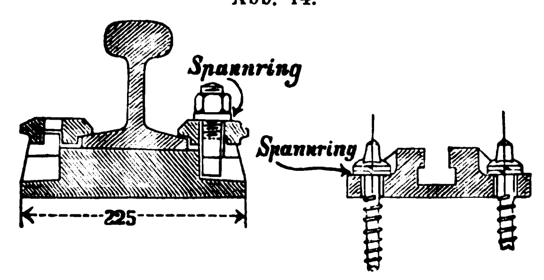




Abb. 13.



Abb. 14.



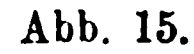
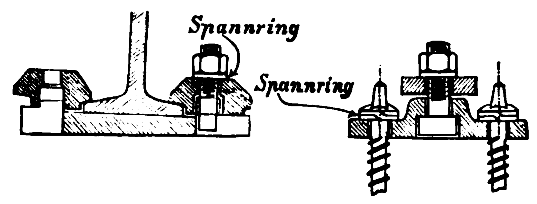



Abb. 15.




Die Stühle sind in der dargestellten Form zunächst für kieferne Schwellen eingerichtet. Das getränkte Kiefernholz ist dem Hartholze, besonders dem Eichenholze, in verschiedener Hinsicht überlegen. Es ist in ausgedehnten Landesteilen bedeutend billiger, bei der jetzigen Tränkungsart dauerhafter

und neigt nicht so stark zu Rissebildungen wie das Eichenholz. Gelegentlich der diesjährigen Gleisverstärkung einer 11 km langen Nebenbahnstrecke wurde festgestellt, dafs von den ersten, im Jahre 1876 verlegten kiefernen Schwellen nach 31 jähriger Liegedauer noch 82 % im Gleise lagen. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs von den früher ausgewechselten Schwellen ein grofser Teil lediglich wegen weitgehender mechanischer Abnutzung in Folge mangelhafter Schienenbefestigung unbrauchbar geworden ist.

Gelingt es nun, die Nachteile der geringern mechanischen Widerstandsfähigkeit kieferner Schwellen gegen senkrechte und wagerechte Angriffe durch geeignete Verbindungen mit den Schienen unschädlich zu machen, so kommen die geringen Mehrkosten der Unterlagen auf Weichholzschwellen gegenüber denen auf Hartholzschwellen gegen die gewonnenen Vorteile wenig in Frage. Die Unterlagen auf Hartholzschwellen können zwar in der Grundfläche kleiner gehalten werden, müssen aber hinsichtlich der Verschiebbarkeit der Schienenlagerung und bei starkem Verkehre hinsichtlich der kräftigen Verspannung mit den Schwellen denselben Anforderungen genügen, wie auf Weichholzschwellen.

Ferner dürften die Vorteile der dauernd verspannten Verbindungen auch bei allen andern Befestigungsteilen im Gleise, namentlich bei der Laschenverbindung Beachtung verdienen, denn je dichter der Schlufs zwischen den verbundenen Teilen ist, desto geringer werden die Abnutzungen, desto geringer auch die Unterhaltungsarbeiten. Schon aus wirtschaftlichen Rücksichten mufs dahin gestrebt werden, den Gleisverbindungen dieselbe Dauerhaftigkeit zu geben, die die Hauptteile des Gleises, die Schiene und die Schwelle haben, und alle Nacharbeiten an den Verbindungen auf das erreichbar geringste Mafs zu beschränken.

## Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard.*)

Von **Wilhelm von Hevesy**, Ingenieur in Budapest.

### D. Bauausführung und Betriebsicherheit.

Der Aufbau des Versuchs-Zuges hat sich im ganzen als zweckmäfsig und betriebssicher erwiesen. Die Arad-Csanader Vereinigten Eisenbahnen, deren Versuche mit Eisenbahnkraftwagen bekannt sind, haben auch, und zwar vom 1. August 1907 ab, einen sechswöchigen, regelmäfsigen Probebetrieb mit dem Renard-Zuge durchgeführt. Dazu wurden die auf Seite 45 beschriebenen Bestandteile verwendet; ein aus dem Kraftwagen und drei Beiwagen bestehender Zug hatte täglich etwa 40 km auf einer allerdings ebenen und harten, also günstigen Strafse zurückzulegen. Eine Beschädigung oder Betriebsstörung kam dabei kein einzigesmal vor. Allerdings haben des Verfassers Versuche aufser den Änderungen, die sich zu Beginn an seinem Versuchszuge als nötig erwiesen, auch noch weitere kleine Unvollkommenheiten zutage gefördert, die zu beseitigen wären. Auf Einzelheiten einzugehen, würde hier jedoch zu weit führen, nur die Beschaffung der Triebräder soll besprochen werden, da sie die später zu erörternden Verwendungen der Züge wesentlich beeinflufst, und aufserdem für andere Kraftfahrzeuge gleichfalls von Bedeutung sein kann.

### E. Die Räder.

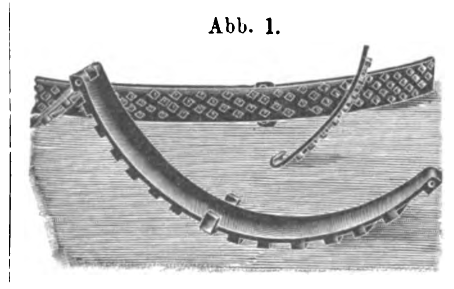
Wenn auch die gegenseitige Unterstützung der Triebräder, wie sie der Renardschen Zugbildung eigen ist, eine von den anderen Zügen nicht erreichte Sicherheit der Fortbewegung (S 20) bietet, so werden sich glatte Radreifen, die auf die Dauer allein keine Zerstörung der Strafsendecke bewirken, als ungenügend erweisen:

- wenn auf gebahnter, harter Strafse übermäfsig steile Steigungen vorkommen;
- wenn auf erweichten Wegen, in Schlamm oder Sand gefahren werden mufs;
- wenn Frostwetter herrscht.

Daher wurden verschiedene Versuche unternommen, um die Zugkraft unter allen Umständen sicherzustellen. Die Mittel, die sich dazu boten, waren: das Erhöhen der Reibung der Triebräder durch verschiedene Radbereifungen und die Fahrt mittels Seilzuges.

I. Erhöhen der Radreibung. Die Ausrüstung der Triebräder mit Steigeisen, Stollen und dergleichen ist bei dem Renard-Zuge unbequem, weil die Beschaffung bei der grofsen Zahl der Räder geraume Zeit erfordert. Deshalb sind durch den Verfasser Radreifen aus drei, durch Gelenke verbundenen Bogenstücken hergestellt worden, die rasch auf dem Radumfange zu befestigen waren (Textabb. 1). Diese starren Reifen bewährten sich jedoch nicht, denn das genaue Anpassen an die glatten Radkränze war kaum möglich, und die schweifseisernen Stücke brachen besonders auf Steinpflaster leicht entzwei. Besser bewährten sich aus 2,5 mm dickem Stahlbleche gefertigte, daher bedeutend elastischere Reifen, die, zur Erhöhung der Reibung mit 1 cm hohen eckigen Nietköpfen besetzt, mit Bügeln oder auch mit in den Radkranz getriebenen Keilen auf den Rädern befestigt wurden (Textabb. 1, aufrecht stehendes Ende). Doch ist beiden Reifenarten der Nachteil gemein, dafs die Rücksprünge schnell mit Erde oder Schnee gefüllt werden.

Abb. 1.



Die freilich teueren Gummireifen und auch vor die Räder geworfene wertlose rauhe Stoffe, wie zum Beispiel alte Sackleinwand, erhöhen die Radreibung gleichfalls nicht unbeträchtlich, wenn auch bei weitem nicht in dem Mafse, wie die Greifleisten und Stollen.

*) Organ 1908, S. 17 und 44.

II. Seilzug. Der gleislose Zug kann sich auch selbst an einem verankerten Seile fortziehen und so über schlechten Boden und manche Hindernisse, wie kleinere Gräben, wegkommen. Die Benutzung von Seilwinden ist bekannt; zuerst hat die preufsische Heeresverwaltung anläfslich eines Preisausschreibens auf gleislose Züge ihre Verwendung angeraten. Später wurden Seilwinden auch bei den auf S. 44 erwähnten österreichisch-ungarischen Militärzügen eingeführt, und heute sind die Triebräder der Kraftwagen dieser Züge ausnahmslos mit Seiltrommeln versehen. Das Seil wird an eingeschlagenen Pfählen, an Bäumen oder Mauerwerk befestigt, und der Kraftwagen windet das Seil auf die am Triebrade befestigte Trommel bis die Verankerungstelle erreicht ist.

Die Anbringung von Seiltrommeln auf Triebräder ist aber nicht einwandfrei. Da die Trommeldurchmesser kleiner sein müssen als die Raddurchmesser, so ist auch ihre Umfangsgeschwindigkeit geringer, also kann das Rad nicht nur rollen, sondern mufs gleiten, was für den Bestand nicht förderlich ist. Aufserdem bedingt aber das heute bei fast allen Kraftwagen übliche geteilte Getriebe (Differential) auch noch die gleichzeitige Verwendung von zwei Seiltrommeln. Richtiger wäre es, gleislose Züge mit einer unmittelbar durch die Kraftmaschine zu betreibenden Winde zu versehen, die ein einziges Seil mit der Umfangsgeschwindigkeit der Zugräder aufwindet und wenigstens mit ein Viertel der gröfsten Leistung der Kraftmaschine zu bemessen wäre.

Die drei Fälle, die erhöhte Anforderung an die Radreibung stellen, sollen nun näher erörtert werden.

**1) Übermäfsig steile Steigungen.**

Die Abhängigkeit zwischen Steigung der Fahrbahn und Zuggewicht ist in Textabb. 1, S. 18 dargestellt. Die dort zu Grunde gelegten Reibungsziffern waren 0,4, 0,5 und 0,6. Sind die Reibungsziffern von Radreifen auf einem Strafsenkörper auch ziemlich grofsen Schwankungen ausgesetzt, so kann doch mit Sicherheit angenommen werden, dafs für glatte Eisenreifen $\varphi < {}^1/_2$ bleibt*). Die Ziffer 0,6 wird also nur bei geriffelten Rädern vorkommen.

Trotz der durch Regen, Staub, Beschaffenheit der Pflasterung, und bei gröfserer Radgeschwindigkeit eintretender Abnahme der Reibungsziffer gilt, abgesehen von Frost, für gute Kunststrafsen $\varphi > \frac{1}{3}$. Das bestätigten auch die Versuche des Verfassers. Die Grenze, bei der man bei nassem Wetter oder starkem Staube mit einem Zuggewichte von 16 t auf Kraftwagen und drei Beiwagen nicht immer anstandslos fahren konnte, vielmehr entweder mit geringerer Geschwindigkeit erneut anfahren, oder sich durch Sandstreuen oder Vorlegen von rauhen Stoffen helfen mufste, wurde auf sehr schlechtem Steinpflaster in der Margitgasse in Budapest zu 10 % Steigung, auf guter Kalksteinstrafse bei Budaörs zu 12 % Steigung ermittelt. Damit soll nicht gesagt sein, dafs man mit glatten Reifen keine gröfseren Steigungen überwinden kann. Da bei dem Versuchszuge jedoch blofs ein Drittel des Gewichtes der Beiwagen als Reibungsgewicht in Betracht kam, es aber durch geeignete Federung möglich ist, Wagen herzustellen, bei denen die Hälfte und noch gröfsere Teile des Wagengewichtes als Reibungsgewicht wirken, wird man mit glatten Reifen auch noch steilere Steigungen nehmen können.

Aus der Gleichung S. 18 findet man für $\varphi = 0{,}33$ bis 0,5, $\mu = 0{,}025$ und $m = n = 2$ 14 % bis 20 % Steigung.

Erheblichere Steigungen bei der Verwendung gleisloser Züge, wie zum Beispiel für Kriegszwecke erheischen also beim Renard-Zuge auch in solchen Fällen das Aufgeben der glatten Radreifen nicht. Im Notfalle wird die Seilwinde helfen, manchmal sogar schon Sandstreuen oder das Vorlegen von rauhen Gegenständen. Zu Radleisten oder Stollen soll aber hier nicht gegriffen werden.

**2) Fahrt in Schlamm oder Sand.**

Entweder befindet sich harte Bahn unterhalb dem Schlamme oder Sande, oder nicht. In ersterem Falle wird das Rad oft die bedeckende Schicht durchdringen können, und das um so eher, je schmaler die Felge und je gröfser die Belastung ist, — dann aber wirkt meist gleitende Reibung. Dies trifft sogar bei ganz frisch gefallenem, ungefrorenem Schnee zu.

Die Fahrt auf nicht gebahntem, weichem Boden ist ähnlich den Dampfpflügen nur mit sehr breiter und mit Riffelung versehener Radbereifung möglich, oder es mufs zur Seilwinde gegriffen werden. Letzteres dürfte auch hier vorzuziehen sein. Als Richtschnur kann genommen werden, dafs mit dem Seile eine Geschwindigkeit von 2 km/St. unter den ungünstigsten Umständen erreichbar ist.

**3) Frost.**

Frost vermindert die Reibungsziffer glatter Reifen auf 5 % und weniger.

Auf gefrorenem, nacktem, oder mit ungewalztem oder gewalztem Schnee bedecktem Boden kann man mit glatten Rädern meist nicht fortkommen, ja sogar oft in der Ebene nicht mehr anfahren. Auch helfen auf Schnee Riffelungen an den Rädern nicht, da sich zwischen ihnen erfahrungsgemäfs Eiskrusten bilden.

Das sicherste Mittel, regelmäfsigen Verkehr auf mit Schnee bedeckten Strafsen aufrecht zu erhalten, ist, die mit glatten Reifen versehenen Triebräder durch solche mit langen, starken und spitzen Stollen zu vertauschen. Mit je 24 vierkantigen, 2,5 cm hohen Stollen versehene Räder wurden gute Ergebnisse erzielt, damit war die Fahrt auf der Strafse Budapest-Vácz sogar bei 25 cm hohem gewalztem Schnee noch möglich. Die Stollen selbst sollen vorzugsweise aus gehärtetem Stahle gefertigt sein, da sie sich sonst im Innern von Ortschaften, wo der Schnee beseitigt ist, auf den Pflastersteinen abwetzen und unbrauchbar werden.

An gleislosen Zügen soll also für zwei Arten von Triebrädern, mit glatten und mit spitze Stollen tragenden Reifen für den Winter gesorgt werden.

Aufserdem sollen die Züge tunlichst mit Seilwinden ausgerüstet sein. Dagegen ist von geriffelten Radreifen Abstand zu nehmen.

*) Hütte, 17. Aufl., S. 212.

*) Hütte gibt 0,02 an. S. 212.

Für die Radmafse ist die Strafsenerhaltung ausschlaggebend. Leider ist der Einflufs der Kraftfahrzeuge auf die Strafsen zur Zeit noch ziemlich unbekannt. Je kleiner aber der Raddurchmesser ist, um so mehr dringt das Rad in den Boden, um so gröfser wird also der zur Fortbewegung nötige Arbeitsaufwand werden. Wichtiger noch ist die Felgenbreite. Nach den Erfahrungen des Obersten R. E. Crompton*) soll die auf 1 cm Felgenbreite entfallende Zugkraft 50 kg, die Belastung jedoch mit Rücksicht auf die Strafsenerhaltung 90 kg nicht überschreiten. Gummireifen schädigen nach den neuesten Beobachtungen durch die von ihnen ausgeübte Saugwirkung den Strafsenkörper mehr als Eisenreifen.

## F. Verwendung der gleislosen Züge.

### F. I. Im Heeresdienste.

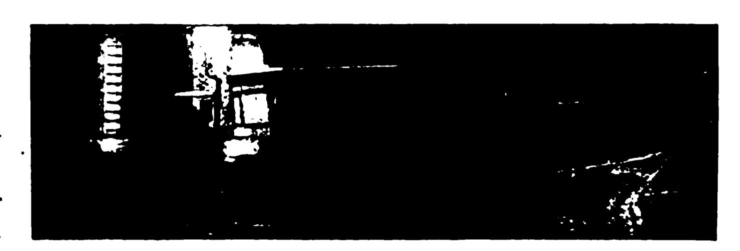
Die allgemeinsten Verwendungen sind die für Kriegszwecke. Die Vorteile der mechanischen Lastförderung für den Krieg: gröfsere Leistungsfähigkeit des Trains bei leichterer Handhabung, und gleichzeitig Ersparnis an Zugtieren und Mannschaft liegen auf der Hand. Der Dienst für das Heer hat am meisten zur Lösung der Frage gleisloser Züge beigetragen. Schon 1854 im Krimkriege haben die Engländer die damals allerdings noch unentwickelten Strafsenlokomotiven zu benutzen versucht, auch Ch. Renard ist durch Forderungen des Heeresdienstes zu seiner Erfindung geführt worden.

Freilich hat auch der Einzelkraftwagen grofse Bedeutung für das Heer. Man unterscheidet zweierlei Trains, die Truppen-Trains, die den einzelnen Truppenkörpern zugeteilt diesen auch überall folgen, und Armee-Trains, die, das Bindemittel zwischen den Truppentrains und den Etappenposten bildend, die ersteren mit den nötigen Vorräten versorgen. Im Truppen-Train, der unabhängig und sehr teilbar beschaffen sein mufs, werden auch Einzelkraftwagen, zum Beispiel zur Beförderung von Munition, Verwundeten, der Feldpost und Bedarfsgegenständen gute Dienste tun. Die ausschliefsliche Benutzung gleisloser Züge bleibt allein den Armee-Trains vorbehalten**).

Hier handelt es sich nämlich immer um sehr weite Wegstrecken besetzende Train-Kolonnen, und bei denen ermöglicht die Zugform nicht allein eine Ersparnis an Führern und Aufsichtsbeamten, sondern sie führt auch zu einer Verringerung der Kolonnenlänge, was vom strategischen Standpunkte aus unschätzbar ist. Heute besorgen den Dienst der Armee-Trains vornehmlich herangezogene gewöhnliche Landfuhrwerke, deren Zahl von mehreren Tausend auf ein Armeekorps aufserordentlich lange Kolonnen ergibt, und eine Quelle fortwährender Sorge für die höhere Führung bildet.

Bei Verwendungen für Heereszwecke wird die Beweglichkeit einer gleislosen Zugbildung noch schwerer in die Wagschale fallen als sonst, schon deshalb dürfte der Renard-Zug wesentlich den besten Dienst leisten. Einen weitern Vorteil bietet er dadurch, dafs, wenn ein Zug wegen eines Schadens am Kraftwagen nicht weiter kann, die übrigen Wagen an andere Züge angehängt werden können, was bei Schleppwagenzügen nicht der Fall ist. Bei den Übungen des siebenten französischen Armeekorps hat man 1907 darüber Versuche angestellt, und zwar wurden die drei Beiwagen eines der dort verwendeten Renard-Züge an einen andern Zug gespannt. Man soll mit dem nun sechs Beiwagen enthaltenden Zuge eine Nutzlast von 18 t befördert haben***). Der verwendete Kraftwagen war der auf S. 45 erwähnte »Abeille«-Wagen. Einen Zug mit 6 Beiwagen zeigt Textabb. 2.

Abb. 2.



Der Renard-Zug wird den Heeresverwaltungen auch durch einen anderen Umstand nützen. Im Kriegsfalle sollen, um hohe Kosten zu sparen, die im Grofsgewerbe verwendeten Züge herangezogen werden. Renard-Züge sind nun naturgemäfs gleichartiger als Schleppwagenzüge, gleichartige Züge werden aber im Felde leichter betriebsfähig zu halten sein.

Die Einbürgerung der Schleppwagenzüge im Grofsgewerbe ist übrigens wegen der früher angegebenen Gründe kaum zu erwarten. Als ein Beweis hierfür können auch die gescheiterten jahrelangen Bemühungen der österreichisch-ungarischen Heeresverwaltung gelten, gewerbliche Unternehmungen zur Verwendung ihrer S. 45 erwähnten Schleppwagenzüge zu gewinnen.

In technischer Beziehung ist die Frage von Bedeutung, ob sich Verbrennungs- oder Dampf-Maschinen besser zum Betriebe solcher Züge eignen. Mit der Erkenntnis, dafs gleislose Züge fahrbare Ausbesserungswerkstätten erfordern, die bei der preufsischen Heeresverwaltung auch bereits eingeführt sind****), hat die Beantwortung der Frage etwas an Wichtigkeit

Abb. 3.



*) Vortrag gehalten am 20. November 1907 vor der Londoner Institution of Automobile Engineers.

**) Eingehenderes findet man in dem ausführlichen Aufsatze des Generalstabshauptmanns v. Tlaskal, Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift, Wien 1905, Februarheft.

***) Le Temps, Paris, 11. November 1907.

****) Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1907, Band 51, S. 1639.

verloren, doch dürfte überall, wo wie mit Militärzügen auf wechselndem und den Führern im Voraus nicht bekanntem Gelände gefahren werden mufs, die überlastungsfähigere, leichter regelbare, einfachere Dampfmaschine den Vorzug verdienen. Der Umstand, dafs man die Kessel nicht immer mit gutem Wasser versorgen kann, diese daher oft schon in einigen Monaten abgenutzt werden, scheint obige Vorteile nicht zu überwiegen, da man bei den neueren Dampfkraftwagen von Serpollet, Purrey, Turgan, Stoltz und anderen die Kessel schnell und ohne zu grofse Unkosten wechseln kann. Textabb. 3 zeigt einen zweizylindrigen Dampftriebwagen von 50 P.S. mit Dampfniederschlag nach Serpollet.

Bei der Feststellung von Förderzügen für die Heeresverwaltung ist zu beachten, dafs sie über die Kriegsbrücken fahren müssen, also für diese nicht zu schwer sein dürfen.

Sollten aber Brücken von sehr geringer Tragfähigkeit vorhanden sein, wie zum Beispiel in Österreich-Ungarn, wo gewisse Kriegsbrücken nur für 1,5 t Achslast bei 1,5 m Achsstand berechnet sind, so wird es besser sein, durch Änderung der Brücken die Zahl der erforderlichen Einheiten an Fördermitteln zu verringern, als umgekehrt.

### F. II. Verkehr mit Fahrgästen.

Gleislose Züge können auch für den öffentlichen Verkehr mit Fahrgästen und Gütern in Betracht kommen.

Auch ohne Versuche ist zu übersehen, dafs ersterer, abgesehen von gemischten Zügen, hier nur in seltenen Fällen in Frage kommt.

Die mangelhaften wirtschaftlichen Erfolge des Reisendenverkehres führen schon viele Kleinbahnen dazu, statt der Züge Triebwagen zu verwenden; beim gleislosen Zuge, der nur da Berechtigung hat, wo der Verkehr zu Verzinsung der Bahnbaukosten nicht genügt, liegt dies noch näher. Für den Verkehr der Reisenden wird ein Kraftwagen (Automobil-Omnibus) nötigen Falles mit Anhänger bessere Dienste leisten.

Aufser der wirtschaftlichen Frage erschweren auf der Strafse auch andere Umstände die Verwendung von längeren Zügen für den Fahrgastverkehr. Der Staub macht sich oft derart fühlbar, dafs sich Fahrgäste nur in den beiden ersten Zugwagen aufhalten können. Ferner kann man mit einem langen Zuge bei weitem nicht so schnell fahren, wie mit einzelnen Wagen. Schlüpfrigkeit der Strafse und Unwachsamkeit des Führers können leicht dazu führen, dafs der Kraftwagen bei gröfseren Geschwindigkeiten eine unregelmäfsige Wellenlinie beschreibt, das hat aber Schleudern der Wagen zur Folge, wodurch der Aufenthalt in den letzten Wagen unerträglich wird.

Das Schleudern des letzten Wagens kann unter Umständen gefährlich werden, sobald bei der gegebenen Geschwindigkeit eine gewisse Wagenzahl überschritten wird. Gerät der Wagen ins Schleudern so wachsen die Ausschläge mit der Fahrzeit, und können, wenn das Schleudern nicht durch langsameres Fahren wieder aufgehoben wird, sogar 30° überschreiten, was bei der jetzigen Bauart schon zum Bruche der Wellen-Gelenke führen mufs. Bei fünf Fahrzeugen erheischt eine Geschwindigkeit von 18 bis 20 km/St. schon erhöhte Aufmerksamkeit des Führers. Neuestens wurden (Text-

Abb. 4.



abb. 4), um das Schleudern zu vermindern, auch Renard-Züge mit sechsräderigem Kraftwagen erbaut, nichtsdestoweniger ist die Verwendung gleisloser Züge für den reinen Fahrgastverkehr nicht anzuraten, Menschen sollen nur in den beiden ersten Wagen langsam fahrender Lastzüge befördert werden.

Züge für Fahrgäste üben jedoch starke Anziehung aus durch ihre gefällige Erscheinung, auch auf den Wagenbauer wegen der leichtern Beschaffung der schwächeren Kraftmaschinen. In der hieraus folgenden unrichtigen Verwendung der Renard-Züge ist meiner Meinung nach einer der Hauptgründe zu suchen, warum diese bis heute keine weitere Verbreitung gefunden haben. Die in Holland bei Leyden und in Frankreich bei Plombières, sowie bei Ambleteuse eingerichteten Fahrten sind bereits wieder eingegangen.

(Schlufs folgt.)

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XVIII bis XXI.

(Fortsetzung von Seite 180.)

Nr. 61) Vierachsiger, gedeckter Güterwagen Ga 20302 der österreichischen Staatsbahnen, für 20 t Ladung, erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. (Tafel XIII, Abb. 9, Tafel VIII, Abb. 8 bis 10; Zusammenstellung Seite 94, Nr. 89.)

Das Untergestell dieses Wagens besteht aus [-Eisen, die durch Winkel und Bleche vernietet sind: aus Lang- und Brust-Trägern von 260 × 90 × 10,5 mm, aus je zwei Hauptquerträgern über den Drehzapfen von 260 mm Höhe, die durch Bleche zu einem Kastenträger ausgebildet sind, aus fünf Querträgern von 140 × 60 × 7,5 mm, die Schräg- und Langverbindungen durch das ungleichflanschige Eisen 80 × 60 × 45 × 8 mm erhalten haben, endlich aus je zwei Schrägstreben von letzteren Mafsen, vom Brustträger bis zu den kastenförmigen Hauptquerträgern reichend. Die Langträger erhalten eine Versteifung durch ein aus Winkeln und Blechen gebildetes doppeltes Sprengwerk; sie sind gegen die Bremshütte abgekröpft und haben hier eine Querverbindung durch zwei 140 mm hohe [-Eisen.

Die Drehgestelle (Abb. 8 bis 10, Taf. VIII) mit 2,0 m Achsstand setzen sich zusammen aus 13 mm starken gepresſsten, mit dem Flansche nach innen gekehrten Blechrahmen und aus Querverbindungen, bestehend aus zwei 160 mm hohen [-Kopfträgern, einem kastenförmigen Drehpfannenträger von 240 mm Höhe und aus Winkeln von 70 × 70 × 10 mm, schliesslich aus vier Winkeln 90 × 60 × 9 mm als Langverbindungen und vier [-Eisen 100 × 50 × 6,5 als Schrägversteifungen. Reibpfannen und Reibplatten sind aus Stahlguſs. Die Räderpaare haben Martinstahlachsen der Schenkel 110×200 mm, gewalzte Fluſseisen-Scheibenräder, Radreifen aus Martinstahl mit deutscher Sprengringbefestigung und einteiliges Regellager für österreichische Eisenbahnen. Die Federgehänge ruhen in Schneiden. Die Federn bestehen aus acht Lagen von 92 × 13 mm Stahlquerschnitt bei 1100 mm Länge im gestreckten Zustande.

Der Wagen hat 16-klötzige Spindelbremse, die von einem aufgebauten Bremshäuschen aus betätigt wird und durchgehende Zugvorrichtung; die Zugstangenteile sind mit sechs Muffen und zwölf Keilen, über den Drehzapfen durch Dreiecksgelenke gekuppelt, die Stoſsvorrichtung ist die übliche, mit Buffern und Wickelfedern.

Die Kastensäulen bestehen aus Eichenholz, der Oberrahmen aus Pitchpine. Die wagerechten, aus Fichtenholz geschnittenen Verschalungsbretter sind im unteren Teile des Kastens 30 mm, oben 25 mm stark, der Fuſsboden hat 45 mm Dicke. Der Anstrich ist aus grauer Quicesterfarbe.

Der Kasten hat vier 1580 mm weite Türöffnungen; die Türen bestehen aus einem schräg und quer versteiften Eisenrahmen, der lotrecht verschalt ist. Jede Seitenwand ist durch vier Flacheisenschrägen versteift, von denen die äuſseren spannbar sind. Jede Langwand hat vier vergitterte Klappenöffnungen.

Das mit Leinewand gedeckte Dach hat 20 mm starke Holzverschalung, Dachbogen aus Winkeleisen und trägt Signalleinenösen. Die üblichen Laternenträger befinden sich an den Stirnwänden.

Nr. 62) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen Gg 280 der niederösterreichischen Landesbahnen, erbaut von der Simmeringer Wagenbauanstalt, Wien. (Tafel VII, Abb. 13; Zusammenstellung Seite 98, Nr. 106.)

Der Wagen war auf zwei Rollböcken*) für 760 mm Spur verladen. Es ist ein Regelwagen österreichischer Eisenbahnen für 15 t Ladegewicht.

Das Untergestell besteht aus [-Eisen, hat 240 mm hohe Lang- und Kopf-Schwellen, zwei Längs- und vier Schräg-Streben 80 × 60 × 45 × 8 mm, sechs 140 mm hohe Querträger und je sechs Stück seitliche, aus Flacheisen gebogene Kragstücke.

Räderpaare, Bügelachslager, Achshalter aus Flacheisen und sonstige Teile sind nach den Regelvorschriften ausgeführt. Die Tragfedern haben 11 Blätter zu 92 × 13 mm und sind unter leerem Wagen 1095 mm lang; an ihnen hängt in Laschen das Untergestell mit dem Wagenkasten. Dieser ist aus Eichenholzsäulen mit Eisenbeschlägen und 30 und 25 mm starker Fichten- und Eichen-Verschalung zusammengebaut. Er hat zwei seitliche Schiebetüren von 1580 mm Lichtweite, vier zollsicher vergitterte Klappen im oberen Teile der Seitenwand, schwach gekrümmtes Dach aus 20 mm starken Fichtenbrettern, Dachbogen aus Winkeleisen, Deckung aus Blech, einen Fuſsboden aus 45 mm starken Bohlen, Einrichtungen für Heereszwecke, Leinenösen am Dache und grauen Anstrich. Das Untergestell ist schwarz, das Dach weiſs gestrichen.

*) Vergleiche Nr. 71 und 72, Seite 209.

Nr. 63) Zweiachsiger Kohlenwagen für 20 t Ladung K° 66350 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. (Tafel XIII, Abb. 11; Zusammenstellung S. 96, Nr. 100.)

Der Wagen entspricht in seinen Einzelheiten den Regelblättern für österreichische Eisenbahnen.

Das Untergestell aus [-Eisen hat Brust- und Lang-Träger von 240 mm Höhe, sechs 140 mm hohe Querträger, zwei mittlere, durchlaufende Längssteifen und vier angesetzte Schrägen aus 80 mm hohen Eisen. Der Wagen besitzt Regelräderpaare mit der Zapfenstärke 110 × 200 mm, geschmiedete Achshalter aus Flacheisen 70 × 22 mm und 60 × 22 mm, Federhängung mit Laschen, Tragfedern aus 12 Blättern 92 × 13 mm bei 1100 mm Länge im gestreckten Zustande. Die Stangenteile der Zugvorrichtung sind mit zwei Muffen und Keilen gekuppelt. Die Schraubenkuppel hat einen Spindeldurchmesser von 47 mm

Der Wagen hat achtklötzige Ausgleich-Spindelbremse, die von einem geschlossenen durch zwei Klapptüren zugänglichen Bremserhüttchen aus betätigt wird.

Der Kasten mit seinen 1310 mm hohen Bordwänden und 50 mm starkem Fuſsboden ist im unteren Teile mit Eichen-, oben mit Fichtenbrettern verschalt; in den oberen Ecken sind Flacheisenversteifungen vorgenommen, die Seitenrungen und Eckstiele bestehen aus Winkeleisen.

Zum Entleeren des Wagens dienen je zwei an den Längswänden befindliche Klappen, die an Stangen seitlich verschiebbar sind.

An den Stirnwänden sind die erforderlichen Laternenträger angebracht. Der Kastenanstrich ist grau mit weiſsen Anschriften.

Nr. 64) Vierachsiger, bordloser Güterwagen Ja 71004 der Witkowitzer Eisenhütten-Gewerkschaft, eingestellt bei den österreichischen Staatsbahnen (Nordbahn-Direktion), erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. (Tafel XIX, Abb. 10 bis 12, Zusammenstellung S. 96, Nr. 94.)

Der Wagen ist für die Beförderung schwerer und groſser Gegenstände wie Schiffsteven, Schwungräder, Walzenständer und ähnliches bestimmt; sein Ladegewicht beträgt 37 t. Als Grundsatz für die Bauweise dieses Wagens galt, den Raum zwischen den Drehzapfen für die Ladung möglichst frei zu halten.

Das Traggestell ist aus Formeisen und Blechen zusammengenietet. Die äuſseren Langbäume aus [-Eisen 300 × 100 × 11,5 mm sind durch Vernietung von 8 mm starken Steh- und Deck-Blechen mit Winkeln zu einem in der Wagenmitte 300 mm breiten Kastenträger ausgebildet; jeder dieser Langträger ist durch ein Sprengwerk versteift, dessen Stützen aus Winkeln 70 × 70 × 8 mm und 70 × 70 × 10 mm, 12 mm starken Blechen und Winkeln 100 × 80 × 8 mm geformt sind. Der wagerechte Flacheisengurt des Sprengwerkes vom Querschnitte

120 × 25 mm erhält eine Versteifung durch ein Winkeleisen 150 × 100 × 14 mm, die quer gegenüberliegenden Stützen sind durch zwei Winkel von letztgenannten Mafsen verbunden. Die Querträger über den Drehgestellen sind aus [-Eisen von denselben Mafsen wie die Langträger und aus ⊔-Eisen von 240 mm Breite zu einem Kastenträger vereinigt, der durch starke Winkel und wagerechte Bleche mit den Langträgern verbunden ist. Aufser den Kopfträgern von Langträgermafsen sind an festen Querverbindungen nur noch zwei 140 mm hohe [-Eisen nahe den Wagenenden vorhanden.

Die mittleren beweglichen Querträger aus 180 × 300 mm starken Eichenbohlen ruhen mit Stahlgufsschuhen an ihren Enden auf den Langträgern und werden in ihrer Lage durch je zwei Zugschrauben befestigt, die gleichfalls eine wirksame Querverbindung geben. Die Längssteifen sind aus 140 mm breiten ⊔-Eisen wie Sprengwerkgurte geformt und möglichst tief gelegt; sie laufen bis an die Kopfschwellen durch und sind mit den die Sprengwerkstützen der Langträger verbindenden Winkeln vernietet.

Zum Traggerippe gehören schliefslich noch je zwei schräg laufende Brustversteifungen aus [-Eisen 160 × 65 × 8 mm, an die das Widerlager für die aus zwei Wickelfedern, kurzer Zugstange und Gegenplatten bestehende, nicht durchgehende Zugvorrichtung angenietet sind. Für die Befestigung der Führungshülsen der Bufferstangen sind die Langträger über die Kopfschwellen hinaus verlängert.

Die Drehgestelle, nach »Diamond«-Muster entworfen, haben aus 100 mm breiten Flacheisen geformte Rahmen; ihre Querverbindungen bestehen aus Winkeln und 13 mm starken Prefsteilen; auch der Reibpfannenträger besteht aus Prefsblechen. Die halbkugelförmigen Reibpfannen und die seitlichen Reibscheiben sind aus Stahlgufs. Zur Abfederung dienen je vier doppeltgewundene Schraubenfedern rechteckigen Querschnittes.

Als Achslager wird das mit Rücksicht auf seine Befestigung im Rahmen mit zwei Schraubenbolzen abgeänderte einteilige Regellager verwendet. Die Achsen haben Zapfen von 110 × 230 mm. Die achtklötzige, auf ein Drehgestell wirkende Verschiebebremse wird von einer Endbühne mit Bremssitz bedient. Der Wagenanstrich ist grau, am Untergestell schwarz.

Nr. 65) Zweiachsiger Kesselwagen Nr. 901024 der Distillerie Italiane in Mailand, erbaut von der Brünn-Königsfelder Maschinenbauanstalt, die den Bau von Kesselwagen besonders pflegt. Tafel XVIII, Abb. 1, Tafel VIII, Abb. 11; Zusammenstellung S. 98, Nr. 103.

Das Untergestell entspricht den Vorschriften der italienischen Staatsbahnen und besteht aus I-Eisen von 260 mm Höhe als Langträger, [-Eisen derselben Höhe als Kopfschwellen, sechs 160 mm hohen [-Eisen als Querträger und 100 mm hohen als durchlaufende Schrägen, Bremshüttenträger und Brustversteifungen.

Die Achsen haben die Schenkelmafse 125 × 250 mm und 2000 mm Schenkelmittenabstand. Die aus 20 mm starkem Bleche geformten Achshalter, die Achsbüchsen, Zug- und Stofs-Vorrichtung entsprechen den italienischen Regelblättern.

Die Tragfedern haben 12 Blätter von 120 × 13 mm und Hängung in Laschen an Stahlgufsstützen. Die achtklötzige Ausgleich-Spindelbremse wird von einer gedeckten, an einer Endbühne seitlich angebrachten Bremshütte bedient.

Die vier Kesselträger sind aus 10 mm starken Stehblechen und Winkeleisen genietet. Auf ihnen ruht die Tonne (Abb. 11, Tafel VIII) mittels eines angenieteten und an den Sätteln verschraubten Winkeleisens 70 × 70 × 10 mm, mit Sicherung gegen Längsverschiebungen. Die Tonne hat 1612 mm mittleren Durchmesser und fafst 130 Hl. Die Kesselböden haben 8 mm Stärke, der Mantel 6 mm. im oberen Teile der Tonne befinden sich 400 mm hohe, gelochte, lotrechte Schwabberbleche. Auf einer Leiter gelangt man zum Dome, dessen Deckel einen Bügelverschlufs mit Flügelschraube besitzt und in seinem Innern ein Handrad zur Betätigung der Entleerungsventilspindel birgt. An die tiefste Stelle der Tonne ist ein Ventilstutzen angenietet, der so so eingerichtet ist, dafs für das Abschlauchen von Melasse ein Durchgang von 150 mm, von Spiritus zwei Hähne von 60 mm Weite benutzt werden können. Dom und Ablafs-Vorrichtungen haben zollsichere Verschlüsse. Bühne und Bremshüttenboden sind mit Riffelblechen bedeckt. Die Tonne hat rotbraunen Anstrich.

Nr. 66) Zweiachsiger Wagen-Schneeräumer der östereichischen Staatsbahnen, erbaut von der Simmeringer Wagenbauanstalt, Wien.

Der Schneepflug wird nur der Vollständigkeit wegen erwähnt, er ist nach der bekannten Art G. Marin*) ausgeführt und wird meist zur Beseitigung niedriger Schneelagen auf Bahnhöfen verwendet.

### B. 2) Wagen für Schmalspurbahnen.

Nr. 67) Vierachsiger Saalwagen, Sa 22 der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen mit 760 mm Spur, erbaut von der Wagenbauanstalt vormals J. Weitzer in Graz. (Tafel XIII, Abb. 7, Tafel VIII, Abb. 12 und 13; Zusammenstellung S. 74, Nr. 38.)

Der Wagen entspricht in Bezug auf die Bauart des Untergestelles, des Laufwerkes und des Kastens den Vorschriften der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen.

Das Untergestell hat 240 mm hohe Lang-, Kopf- und Vorbau-Träger, je zwei Hauptquerträger von 160 × 65 × 8 mm über den Drehgestellen und vier Querträger derselben Mafse, weiter zwei Längssteifen und Brustversteifungen von 80 × 45 × 6 mm, alle aus [-Eisen mit den üblichen Verbindungen.

Die Drehgestelle (Abb. 12 und 13, Tafel VIII) mit 1350 mm Achsstand haben nach der Bauweise für die österreichischen Schmalspurbahnen geprefste Rahmen aus Flufseisenblechen von 10 mm Stärke mit Aussparungen für die Achslager, zwei Drehpfannenträger aus [-Eisen von 160 × 65 × 8 mm, Kopfträger von 140 mm Höhe und Längsverbindungen aus Winkeleisen 60 × 60 × 10 mm. An dem einen Kopfende jedes Drehgestelles ist der aus Winkeleisen und Blechen geformte Mitnehmer für die in der Mitte angebrachte Zug- und Stofs-Vorrichtung angenietet, die der von Janney nachgebildet ist. Sie ist mit ihren Federn in einen aus [-Eisen gebildeten

*) Organ 1889, Seite 181.

Rahmen eingebaut, der um einen am äufsern Hauptquerträger des Untergestelles angebrachten Zapfen drehbar ist; der Mitnehmer überträgt die Richtungsänderungen der Zugstange in den Gleisbogen auf das Drehgestell. Die selbsttätige Kuppelung ist vereinigt mit der üblichen für österreichische Schmalspurwagen mit je einem seitlichen Zughaken und einer Schraubenkuppel. Die Drehgestelle können sich um 6° aus der Mittelstellung verdrehen. Die Rahmen tragen je eine seitliche, abgefederte, nachstellbare Kastenstütze und ruhen mittels ungefederter Gehänge auf den 900 mm langen Blattfedern mit 8 Lagen von 80 × 11 mm Stahlquerschnitt. Der Wagen läuft auf Achssätzen mit 75 × 135 mm starken Zapfen, Stahlgufsspeichenrädern von 620 mm Laufkreisdurchmesser und Reifenbefestigung nach Glück-Courant.

Mittels selbsttätig wirkender Luftsaugebremse nach Hardy und Spindelbremse wird jedes Rad durch einen Klotz gebremst. Der Wagen besitzt Haagsche Dampfheizung und Beleuchtung mit Mischgas.

Das Kastengerippe ist aus Eichenholz. Der Wagen hat ein stark gewölbtes Dach, das der beiden Vorbaue ist niedriger und flacher. Die Blechverkleidung ist grün lackiert und mit Goldlinien verziert. Die Stirnwand der Eingangsseite trägt eine Übergangsbrücke und seitlichen Schergitterabschlufs. Der Wagen wird an diesem Ende durch zwei Flügeltüren betreten, die in einen Vorraum führen. Von hier gelangt man durch Drehtüren in zwei Abteile zu je vier Sitzpläzen. Diese sind vom Saalabteile durch einen Abort mit Wascheinrichtung und durch einen Vorraum getrennt.

Die innere Ausstattung entspricht dem bosnischen Volksstil, der besonders für die Auswahl der Stoffmuster und der Farbenzusammenstellung mafsgebend war.

Jedes viersitzige, von einem Mittelgange durchschnittene Abteil kann durch Herausziehen der gegenüberliegenden Sitze und Rücklehnen und durch Ausstattung mit Bettzeug in zwei Schlafstellen verwandelt werden, die vom Mittelgange durch Schiebevorhänge abgesondert werden. Das erforderliche Bettzeug wird in einem Wäschekasten im Vorraume des Abortabteils aufbewahrt. Die Wände dieser Abteile sind mit brauner, gemusterter Linkrusta verkleidet, die Decke mit weifsem Wachstuche. Der Sitzüberzug und die Wandverkleidung unterhalb der Fenster bestehen aus Moquettestoff mit maurischer Musterung. Leisten und Rahmenwerk sind aus poliertem Nufsholz, Friese und Füllungen des durch einen Vorbau vergröfserten Saalraumes aus dunkelgebeiztem Nufsholz. Wandverkleidung unter den Fenstern und Möbelstoff sind dieselben, wie in den Schlafräumen. Die Decke ist mit Linoleum bespannt, das mit Malereien im Muster der Sitzüberzüge verziert ist. Im Saale stehen acht gepolsterte Drehsessel mit Armlehnen und zwei Tische aus dunkelem Nufsholze mit Einlegearbeiten.

Alle Fenster sind rahmenlos aus geschliffenem Spiegelglase hergestellt und gegengewogen; die 1470 mm breiten Fenster im Saalraume an den Stirn- und Seitenwänden gestatten ungehinderten Ausblick. Für die Vorhänge wird im Grundtone gelblicher, buntgemusterter Wollstoff verwendet.

Der Fufsboden der Abteile ist mit grüngefärbtem Linoleum überzogen, auf dem im Saalraume ein dicker, grüner Wollteppich liegt. Der vom mittleren Vorraume aus durch eine Schiebetür zugängliche Abortraum hat freistehende Schale mit Wasserspülung und aufklappbarem Waschstand. Die Lüftung erfolgt durch oberhalb der Fenster angeordnete Klappfenster.

Nr. 68) Vierachsiger Post- und Schaffner-Wagen mit Güterraum $\mathrm{DFG_a \atop s}$ 550 der niederösterreichischen Landesbahnen*) für 760 mm Spur, erbaut von der Simmeringer Wagenbauanstalt, Wien. (Tafel X, Abb. 9; Zusammenstellung S. 92, Nr. 81.)

Das Untergestell ist entsprechend den Regelblättern für österreichische Schmalspurbahnen in ⊏-Eisen derselben Mafse und mit ähnlichen Verbindungen hergestellt, wie das von Nr. 67. Drehgestelle, Achslager und Federn sind wie ebendort ausgeführt. Die Achsen haben Zapfen von 74 × 140 mm. Die Zug- und Stofs-Vorrichtung geht nicht durch und hat Mittelbuffer und seitliche kurze Zugstangen, die durch einen gelenkigen Hebel verbunden sind und je einen Zughaken und eine Schraubenkuppel tragen. Die Anordnung dieser Teile entspricht der von Nr. 67.

Die Bremse ist die achtklötzige selbsttätige Umschalte-Luftsaugebremse nach Hardy, aufserdem ist die von einer Endbühne zu betätigende Handspindelbremse mit Ausgleichgestänge angebracht.

Die Heizung ist die Haagsche Dampfheizung.

Das Kastengerippe ist aus Rungen von ⊏-Eisen 60 × 40 × 5,5 mm und Ecksäulen aufsen aus Winkeln 60 × 60 × 6 mm, innen 35 × 35 × 5 mm zusammengestellt. Die Verschalung besteht aus 25 mm starken wagerecht angeordneten Pitchpinebrettern. Das Dach hat gedrückte Bogenform und ist mit Segelleinewand überzogen. Der Aufsenanstrich ist dunkelgrüner Emaillelack.

Der Wagen hat zwei Endbühnen mit Übergangsbrücken und drei Abteile. Der Schaffnerraum ist von der Endbühne aus durch eine Drehtür zugänglich, ein Abort mit Wasserspülung ist darin eingebaut, sonst enthält er einen Arbeitstisch mit Wandfächern, an einer Seitenwand zwei Legebretter. An der anderen Stirnseite liegt, ebenfalls durch eine Drehtür zugänglich, der Postraum mit Arbeitstisch, Brieffächern, Wertgelassen, zwei Schränken und einem Ofen. Zwischen diesen Räumen liegt der Güterraum, der durch seitliche Schiebetüren betreten werden kann; eine Drehtür führt in den Schaffnerraum.

Die Decken aller Abteile sind weifs gestrichen, die Wände im Schaffner- und Güter-Raume grau, im Postraume elfenbeinfarbig lackiert; der Fufsboden ist braun gestrichen, im Postraume mit Linoleum belegt, der im Abortraume mit einem Holzroste. Zur Beleuchtung dienen Öllampen.

Nr. 69 und 70) Zwei zweiachsige Langholzwagen der niederösterreichischen Landesbahnen mit 760 mm Spur, erbaut von Rössemann und Kühnemann in Prag. (Tafel XX, Abb. 1 bis 3; Zusammenstellung S. 100, Nr. 117.)

Die Wagen sind bestimmt, mit 10 t Tragkraft auf der

*) Der Wagen ist für die im Jahre 1907 eröffnete Linie St. Pölten-Mariazell-Gufswerk bestimmt.

Schmalspur volle Ladungen Holz zu befördern, um die Regelspurwagen mit demselben Ladegewichte ganz ausnutzen zu können. *)

Das Traggerippe setzt sich zusammen aus [-Eisen 200 × 75 × 9 mm als Lang- und Brust-Träger, aus zwei Querträgern unter dem Drehschemel von denselben Mafsen und aus zwei mittleren Längssteifen aus [-Eisen 80 × 45 × 6 mm. Der auf einem Stahlgufslager und seitlichen bogenförmigen Reibplatten ruhende Drehschemel besteht aus einem Kastenträger aus zwei [-Eisen von 140 mm Höhe und 8 mm starken Blechplatten; in die oberen Flanschen dieses Trägers sind die vierkantigen Zinken eingeschraubt. Die Rungen sind aus einem Flacheisen 80 × 40 mm nach oben verjüngt geschmiedet und oben durch eine 10 mm starke Spannkette verbunden; sie sind um ein am unteren Flansche des Kastenträgers befestigtes Gelenk drehbar und werden in senkrechter Lage durch eine Klammer festgehalten, die entsprechende Ansätze der Rungen umgreift.

Die Bühne des Wagens ist mit 5 mm starkem Riffelbleche belegt.

Die Achssätze haben Martinstahlachsen mit 76 × 140 mm starken Zapfen und Griffin-Räder von 600 mm Laufkreisdurchmesser.

Die Achshalter sind aus Flacheisen 40 × 8 mm geschweifst und gebogen. Das Traggerippe hängt mittels Laschen an den Blattfedern, die aus 9 Lagen 70 × 11 mm bestehen und eine Länge von 900 mm zwischen den Augenmitten haben. Die Zug- und Stofs-Vorrichtung geht mit 40 mm starker Zugstange durch und hat Mittelbuffer und zwei seitliche Kuppelungen entsprechend der Bauweise für österreichische Schmalspurbahnen.

Der Anstrich ist bis auf das schwarz gestrichene Laufwerk grau.

*) Auf den beiden Wagen waren dreizehn 24,5 m lange Baumstämme aus den Grenzforsten bei Liebenau im niederösterreichischen Waldviertel verladen, sechs von 700 mm, sieben von 200 mm Durchmesser, der Überhang betrug 1,4 m bis 1,6 m.

Nr. 71 und 72) Zwei zweiachsige Rollböcke der niederösterreichischen Landesbahnen mit 760 mm Spur, erbaut von der Wagenbauanstalt vormals J. Weitzer in Graz. (Tafel XXI, Abb. 1 bis 3.)

Auf diesen beiden Rollböcken war der regelspurige gedeckte Güterwagen von Nr. 62 verladen.

Das Traggerippe ist aus 18 mm starken Blechen geformt, die in senkrechter Richtung durch zwei [-förmige Blechträger versteift werden. In dem durch diese [-Träger gebildeten Raum ist ein aus 140 mm hohen [-Eisen und 20 und 10 mm starken Deckblechen gebildeten Kastenträger eingebaut. Durch diesen geht mittels eines 80 mm starken Vierkantes der Mittelbolzen, der in seinem oberen Halsdrehlager 125 mm Durchmesser hat.

An dem Blechtraggestelle sind seitlich die Achslager mit Durchschrauben befestigt. Die Achssätze haben Martinstahlachsen mit inneren Halszapfen von 110 × 150 mm Stärke und Griffin-Räder von 500 mm Laufkreisdurchmesser.

Die Aufschemelung geschieht durch eine besondere Gleisanlage. Die Achsen des regelspurigen Wagens werden durch Bügel festgehalten; seitliche Stützen und Befestigungs-Vorrichtungen für die Räder sind vorhanden. Bei Leerlauf werden die beiden Böcke mit gelenkiger Stange gekuppelt.

Das Eigengewicht eines Rollbockes ist 1285 kg, die Tragfähigkeit 12 t.

(Fortsetzung folgt.)

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Internationaler Kongrefs für Rettungswesen in Frankfurt a. M., 10. bis 14. Juni 1908.

Das Verzeichnis der Vorträge und das Programm sind erschienen. Die Beteiligung ist eine über Erwarten reiche. Aus den Kreisen des Eisenbahverkehres werden unter anderen teilnehmen die Herren Geheimer Sanitätsrat Dr. Schwechten. Medizinalrat Dr. Blume, Philippsburg. Dott. Cav. Theobaldo Ricchi, Rom. Grofsherzogl. Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen. Dr. Romeyn, Sanitätsinspektor der Niederländischen Staatseisenbahnen. Dr. Redard, médecin en chef des chemins de fer de l'Etat, Paris. Dr. Letienne, médecin principal de la Cie. de chemin de fer du Nord, Paris. Société Anonyme des Tramways Est-Ouest de Liége. Société nationale des chemins de fer vicinaux de Belgique.

Von besonderen wichtigen Vorträgen in der Abteilung 5 für Rettungswesen im Landverkehre, Eisenbahnen, Kraftwagen-Verkehr erwähnen wir: Rettungsvorkehrungen auf österreichischen Eisenbahnen; des prompts secours dans les accidents de chemin de fer; erste Hülfe bei Eisenbahnunfällen in den Niederlanden; suggestion to improve first aid in railway; Hülfszüge auf deutschen Staatseisenbahnen.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Fahrbarer Nietofen Bauart Morton.*)

(Engineering, 11. Oktober 1907, S. 503. Mit Abb.)

Marshall und Co. in Leeds bringen einen fahrbaren Nietofen auf den Markt, mit dem in Bezug auf Leistung und auf Sparsamkeit im Heizstoffverbrauche recht günstige Ergebnisse erzielt sind.

*) Organ 1908, Seite 24.

Der Ofen, der in verschiedenen Gröfsen hergestellt wird, besteht aus einem aus eisernen Platten zusammengebauten viereckigen Kasten, der mit feuerfesten Steinen ausgefüttert ist und auf vier Rädern ruht. Der Kasten ist durch Zwischenwände in verschiedene Kammern unterteilt. Vorhanden sind eine Kammer zur Aufnahme der Niete, eine Heifsluftkammer und je nach der Gröfse des Ofens eine oder zwei Heizkammern.

die zur Aufnahme des Heizstoffes mit Rosten versehen sind. Das Feuer wird mittels eines Prefsluftgebläses angefacht. Die Nietkammer steht durch Öffnungen in den Zwischenwänden sowohl mit der Heifsluft- als auch mit den Heiz-Kammern in unmittelbarer Verbindung. Der Heifsluft-Kammer wird von aufsen her durch offene Rohre Luft zugeführt. Die Rohre sind im untern, doppelten Boden des Wagenkastens geschützt gelagert, sodafs eine Vorwärmung der zuströmenden Luft erzielt wird.

Die Heizgase streichen von den Heizkammern aus durch die Öffnungen über die in den Nietkammern gelagerten Niete, vermischen sich hier mit der gleichzeitig von der Heifsluftkammer her eintretenden erhitzten Luft und entweichen schliefslich durch einen an der Nietkammer angebrachten Schornstein.

Die Vorzüge des Ofens bestehen darin, dafs durch die Zuführung der heifsen Luft möglichst vollkommene Verbrennung unter hoher Wärmeentwickelung erzielt wird, und dafs die Niete, die nur der Einwirkung der Feuergase ausgesetzt sind, gleichmäfsig erwärmt werden und wenig abbrennen. v. E.

## Maschinen und Wagen.

### Rauchverminderung bei Lokomotiven.

(Railroad Gazette 1907, Seite 255.)

Der Eisenbahn-Ingenieur-Verein hatte seinen Mitgliedern folgende Fragen zur Beantwortung vorgelegt:

1. Wie werden die Kohlen vor dem Aufladen auf den Tender behandelt?
2. Wie wird das Feuer während der Fahrt bedient?
3. Welche Kohlenart wird am zweckmäfsigsten verwendet?
4. Kann man bei verschiedenen Kohlenarten Unterschiede in der Rauchentwickelung bemerken?

Die Antworten auf die 1. Frage ergaben, dafs nur wenige Eisenbahnverwaltungen die Kohle besonders behandeln. Mit dem Zerschlagen in Stücke von 10 bis 15 cm Dicke hat man allgemein gute Erfolge erzielt. Am einfachsten und billigsten erreicht man dies dadurch, dafs man die Kohlenbansen mit Brechern ausrüstet, welche aus $2,0 \times 8,0$ cm starken, auf die hohe Kante gestellten und in Abständen von 13 cm von einander gelagerten Eisenstangen gebildet sind. Die Kohle wird auf diese Brecher geschüttet und mufs zu grofsem Teile zerstückelt werden, bevor sie durchfallen kann. Der Wert einer solchen Mafsnahme sollte von den Eisenbahnverwaltungen nicht unterschätzt werden.

Betreffs der 2. bis 4. Frage wird fast allgemein dasselbe Verfahren zur Bedienung des Feuers angegeben. Nach und nach wird soviel Kohle auf den Rost geworfen, bis eine genügend starke Schicht vorhanden ist, die sich ohne Öffnen des Bläsers hält. Hierauf wird zur Vervollständigung des Feuers schaufelweise Kohle nachgegeben.

Beim Halten mufs das Feuer so beschaffen sein, dafs bei der Abfahrt kein Aufwerfen nötig wird; der Führer soll sich bemühen, den Heizer in der Erhaltung eines guten Feuers durch vorsichtiges Anfahren zu unterstützen. Bei kurzem Aufenthalte mufs der Heizer das Feuer in solchem Zustande haben, dafs frische Kohle erst nach Verlassen des Bahnhofes aufgeschüttet zu werden braucht. Rost und Aschkasten müssen rein und in gutem Zustande sein, da dies von grofsem Einflusse auf die Rauchverminderuug ist. Diese hängt ferner von der Güte der Kohle ab; von schlechtem Einflusse jedoch scheint die gleichzeitige Verwendung verschiedener Kohlenarten zu sein. Die Eisenbahnen verwenden bis 18 verschiedene Arten minderwertiger Kohle, wodurch die Rauchverminderung ohnehin sehr erschwert wird. Ein Heizer, der stets dieselbe Kohle erhält und so Gelegenheit hat, sich an diese zu gewöhnen, wird auch bei minderwertigster Beschaffenheit bessere Erfolge erzielen, als wenn er abwechselnd gute und schlechte Kohlen verfeuert.

Nur in einem Falle hatte man bei Verwendung verschiedener Kohlenarten gute Erfolge erzielt und zwar bei Verwendung von 50 % Back- und 50 % Glanz-Kohle. Stärkere Rauchentwickelung konnte durch Aufwerfen von Glanzkohle wieder vermindert werden. Es wurde beobachtet, dafs die stückarme Kohle mehr Rauch entwickelt, als die stückreiche, da sie sich schneller entzündet und die Gase nicht genügend Zeit zum Verbrennen haben. Dasselbe ist der Fall bei den leichteren Kohlenarten im Vergleiche mit den schwereren. Diese Betrachtungen zeigen, dafs es empfehlenswert ist, möglichst wenige Kohlenarten zur Lokomotivfeuerung zu verwenden. H—t.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Unfall auf der Schwebebahn in Elberfeld.

Da die Ursachen von Unfällen bei neuartigen Verkehrsmitteln besonders bedeutungsvoll für deren Eigenart sind, teilen wir über einen vorgekommenen Unfall das folgende mit.

Am 11. April 1908 fand ein Zusammenstofs durch Auffahren eines Leerzuges auf einen Betriebszug in der Haltestelle »Rathausbrücke« statt, durch den fünf Fahrgäste leicht verletzt wurden und eine Betriebstörung von reichlich fünf Stunden entstand. Der Unfall ist zurückzuführen auf Nichtbeachtung der Betriebsvorschriften durch den Führer des Leerzuges und den Beamten der Haltestelle »Adlerbrücke«.

Der Zug Nr. 7 fuhr von der Haltestelle »Breitestrafse«, da die Druckluftbremse nach Angabe des Führers nicht zuverlässig arbeitete, nach Aussetzung der Fahrgäste in der Richtung nach Rittershausen weiter. Da die Signale der vorliegenden Haltestellen alle »Fahrt« zeigten, so durchfuhr der Zug alle, ohne anzuhalten bis »Adlerbrücke«. Zwischen den Haltestellen »Loherbrücke« und »Adlerbrücke« wurde dem Führerwagen des Zuges der vordere Stromabnehmerschuh abgestreift, vermutlich wegen zu schnellen Fahrens. Infolge dieses Umstandes schaltete der Zug das Signallicht in Adlerbrücke nicht ein*), da die Signallichter der Stromersparnis wegen durch den ankommenden Zug erst eingeschaltet werden, wenn dieser in Sichtweite des Signales gekommen ist. Nach den Betriebsvorschriften mufs der Führer in diesem Falle

*) Siehe Natalis, Organ 1905, S. 86, 109 und 140.

durch den Schaffner bei dem Stationswärter anfragen, ob die vorausliegende Blockstrecke frei ist. Der Stationswärter hat dies erstens durch Beachtung der Hammerstellung des Blockwerkes, zweitens durch telephonische Anfrage bei der vorliegenden Station festzustellen. Der Stationswärter von Adlerbrücke gibt nun zu, das Blockwerk nicht beachtet zu haben, will aber die vorliegende Haltestelle telephonisch gefragt haben. Letzteres wurde aber in der Zeugenaussage des Stationswärters von Rathausbrücke bestritten, scheint auch nach der Vernehmung der übrigen Beteiligten nicht zuzutreffen. Der Stationswärter von »Adlerbrücke« hat dem Führer des Zuges 7 schriftlich Fahrerlaubnis erteilt, ohne sich von dem Freisein der vorliegenden Blockstrecke überzeugt zu haben, der Führer ist dann mit seinem Leerzuge weitergefahren unter Nichtbeachtung der für diesen Fall gegebenen Vorschrift, wie er selbst in der Vernehmung zugab, mit der üblichen Betriebsgeschwindigkeit. Scheinbar hat er auch angenommen, wie die Aussage seines Schaffners ergibt, dafs nach dem Aufenthalte in Adlerbrücke ein Halten in Rathausbrücke nötig sein würde. Nun befindet sich die Station Rathausbrücke hinter einem scharfen Bogen. Der Anfang der Station ist erst etwa 30 m vorher sichtbar. Der Zug fuhr vorschriftswidrig mit unverminderter Geschwindigkeit, als plötzlich am Ende des scharfen Bogens in etwa 30 m Entfernung ein in Rathausbrücke haltender Zug sichtbar wurde. Bei dem Versuche, den Zug 7 zum Stehen zu bringen, hat der Führer zunächst die beschädigte Luftdruckbremse zu benutzen versucht, während an der betriebsfähigen Handbremse sein Schaffner stand, welcher allerdings die Handbremse nach Kräften anzog, als er den Zug 6 vor sich bemerkte. Die Entfernung war aber zu kurz, um den Zug 7 zum Stehen zu bringen. Bei dem Zusammenstofse wurden die Stirnwände des Vorderwagens von Zug 7 und des Hinterwagens von Zug 6 stark beschädigt, die Kuppelstangen zwischen den Wagen verbogen und ein Drehgestell des Hinterwagens von Zug 6 ausgehoben, sodafs sich die Radflanschen neben die Schiene stellten, jedoch blieben beide Züge am Gleise hängen.

Dieser erste Unfall hat demnach mit der Bauart der Schwebebahn nichts zu tun, die Ursache liegt, wie so häufig, im Zusammentreffen von zwei Pflichtwidrigkeiten.

### Die Anden-Bergbahn.

(Railroad Gazette 1907, August, Band XLIII, S. 125. Mit Abb.)

Lange bevor eine Eisenbahn über die Anden als ausführbar angesehen wurde, wurde eine Bahn von 1130 km Länge durch die argentinischen Pampas nach der reichen und bevölkerten, Wein erzeugenden Provinz Mendoza am Fufse der Anden und an der alten Strafse nach dem Uspallata-Passe gebaut. Auf der chilenischen Seite durchdrang die Verlängerung der im fruchtbaren Tale des Rio Aconcagua nach Los Andes hinaufführenden Staatsbahn auf einige Länge die äufseren Reihen der Berge und näherte sich dem Gipfel der Wasserscheide noch mehr, als die argentinische Bahn. Die Enden dieser beiden Bahnen waren in der Luftlinie nur ungefähr 100 km voneinander entfernt, und als die Anden-Bergbahn geplant wurde, zeigte eine Aufnahme, dafs sie durch eine Gleisstrecke von ungefähr 177 km verbunden werden konnten.

Der 113 km lange argentinische Teil dieser Strecke von Mendoza bis Las Cuevas, wo gegenwärtig der Scheiteltunnel hergestellt wird, folgt fast auf seiner ganzen Länge dem offenen Tale des Rio Mendoza und enthält kein schwieriges Bauwerk. Er wurde vor mehreren Jahren vollendet, und seit der Zeit werden auf ihm in den Sommermonaten die Post, Reisende und leichte Güter befördert. Auf der chilenischen Seite jedoch, wo nur 64 km zu bauen waren, haben die technischen Hindernisse, die beim Baue der an allen ungedeckten Stellen vor den Lawinen zu schützenden Bahn überwältigt werden mufsten, den Fortschritt so verlangsamt, dafs die Schienen erst im Frühjahre 1907 bis zum Eingange des Scheiteltunnels gelegt werden konnten.

Die letzten 21 km des chilenischen Teiles boten die schwierigsten Aufgaben; diese Strecke enthält 15 durch festen Fels getriebene Tunnel.

Der Scheiteltunnel liegt in einer Höhe von 3200 m und ist über 3 km lang, er ist der längste in einer solchen Höhe ausgeführte. Die Grenzlinie zwischen Chile und Argentinien schneidet den Tunnel fast in der Mitte, 900 m unter dem Standpunkte des grofsen Christus-Standbildes auf dem Scheitel des Uspallata-Passes.

Diese Uspallatabahn wird wegen der starken Steigungen keinen ausgedehnten Güterverkehr vermitteln können. Einige Strecken mit Zahnbetrieb haben Steigungen von 80 ‰. Dieser Umstand und der hohe Kohlenpreis in jenem Teile Südamerikas machen die Beförderung von Gütern, aufser leichten Packeten, zu kostspielig, um einen Wettbewerb mit den Dampfschifflinien zuzulassen. Aus diesem Grunde ist die kürzliche Entdeckung des San-Martin-Passes von gröfster Bedeutung. Dieser liegt 500 km südlich von der Anden-Bergbahn. Er hat eine gröfste Höhe von 700 m und ist so breit, dafs eine Vollspurbahn von der chilenischen Küste nach Bahia-Blanca und Buenos-Aires geführt werden kann, ohne einen einzigen Tunnel zu bauen. Die Staatsbahn erstreckt sich bis Collilelfu, wo die neue Bahn beginnt, von der kürzlich die erten 30 km in Betrieb genommen worden sind. Die Bahn führt über den San-Martin-Pafs nach San-Martin de Los Andes auf der argentinischen Pampa und von dort nach dem Endpunkte der Buenos-Aires-Südbahn in Neuquen. B—s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Vorstande der Betriebsinspektion Basel, Oberbetriebsinspektor B. Schmider die Vorstandstelle der Betriebsinspektion Heidelberg.

Ernannt: der Zentralinspektor, Betriebsinspektor F. Seyfried in Karlsruhe, unter Zurücknahme seiner Versetzung nach Villingen, zum Vorstande der Betriebsinspektion Basel.

Versetzt: der Zentralinspektor, Betriebsinspektor K. Schneider in Karlsruhe zur Versehung der Vorstandstelle der Betriebsinspektion nach Villingen.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Befördert: tit. Finanzrat Beyerle, Vorstand des statistischen Bureaus der Generaldirektion auf die Stelle eines Finanzrates bei dieser Generaldirektion; Eisenbahnbau-

inspektor, tit. Baurat Dulk in Ravensburg auf die mit den Dienstrechten eines Baurates verbundene Stelle des Vorstandes der Bauinspektion Reutlingen; Abteilungs-Ingenieur, tit. Eisenbahnbauinspektor Vetter bei dem bahnbautechnischen Bureau der Generaldirektion auf die Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Aalen, unter vorläufiger Belassung in seiner seitherigen Verwendung als Vorstand der Eisenbahnbausektion Tübingen; Bahnhofverwalter Marquardt in Lauffen a. N. auf die Eisenbahninspektorstelle bei der Güterstelle Heilbronn Hauptbahnhof.

Versetzt: Eisenbahninspektor Wetzel bei der Bahnstation Stuttgart Hauptbahnhof zu der Generaldirektion; Abteilungs-Ingenieur Zeller bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen mit seinem Einverständnis zu der Generaldirektion.

Übertragen: dem Eisenbahn- und Gerichtsassessor Gaier eine Eisenbahninspektorstelle bei der Generaldirektion.

In den Ruhestand versetzt: Bahnhofinspektor Merkt in Hall unter Verleihung des Titels eines Eisenbahnbetriebsinspektors.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: der Vorstand der Neubauinspektion Mühldorf, Direktionsrat F. Englmann, zum Regierungsrat an seinem seitherigen Dienstorte.

Berufen: in der bisherigen Diensteigenschaft der Direktionsrat bei dem Verkehrsamte der Staatseisenbahnverwaltung in München, O. Freiherr von Soden, zum Vorstande dieses Amtes.

Versetzt in ihrer bisherigen Diensteseigenschaft: der Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, F. Schwenck, zur Eisenbahndirektion München; der Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion München, H. Liederer von Liederscron, in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten; der Direktionsassessor F. Münz in Bayreuth zur Betriebsinspektion München II als deren Vorstand; der Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion München, A. Vorndran, zur Bahnstation München Hauptbahnhof.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Regierungsbaumeister Sixtus, präd. Bauinspektor beim Elektrotechnischen Bureau, zum Bauinspektor.

Versetzt: Baurat G. R. Schmidt, Vorstand der am 1. April 1908 aufgelösten Werkstätten-Inspektion Leipzig I, als Vorstand zur neu errichteten Werkstätten-Inspektion Zwickau; Bauinspektor Otto, Vorstand des Baubureaus Grofsenhain, als Vorstand zum Baubureau Zittau.

Der Bauinspektor beim Betriebsmaschinenbureau Benndorf wurde auf Ansuchen aus dem Staatsdienste entlassen.

# Bücherbesprechungen.

**Brücken in Eisenbeton.** Ein Leitfaden für Schule und Praxis von G. Kersten, Bauingenieur. Teil II*) Bogenbrücken. Berlin, Ernst und Sohn. 1908. Preis 4,00 M.

Dieser Teil bringt eine grofse Zahl von Darstellungen ausgeführter Bauwerke, und wird für den ausführenden Ingenieur wie für den Studierenden besonders wertvoll durch die Einfügung mehrerer ausführlicher Rechnungsbeispiele.

Auch reine Betonbrücken, besonders solche mit drei Gelenken sind mitgeteilt, da die Eiseneinlagen bei diesen bekanntlich unter Umständen zu wenig ausgenutzt werden können, um noch wirtschaftlich vertretbar zu erscheinen. Anderseits finden sich auch Beispiele von in neuerer Zeit mehrfach ausgeführten Bogenfachwerken in Eisenbeton und von Brücken nach Melan.

Wir geben dem Wunsche Ausdruck, dafs bei weiterer Entwickelung des Buches neben der fast ausschliefslich verwendeten Spannungsermittelung durch Zeichnen von Drucklinien, einem Verfahren, das stets verhältnismäfsig willkürlich und ungenau bleibt, namentlich bei den statisch unbestimmten Bauwerken auch die schon in weite Kreise eingeführte Untersuchung mittels Einflufslinien zu ihrem Rechte gebracht werden möge.

Aber auch in der vorliegenden Form bildet das Buch eine wertvolle Bereicherung des den Eisenbetonbau betreffenden Bücherschatzes.

---

**Bewegliche Brücken.** Von W. Dietz, Professor an der Technischen Hochschule in München. Sonderabdruck aus: Handbuch der Ingenieurwissenschaften. II. Band der Brückenbau. IV. Abteilung. Bearbeitet von W. Dietz, herausgegeben von Th. Landsberg. Dritte Auflage, Leipzig, 1907, W. Engelmann.

Die Eigenschaften der früheren Auflagen, nämlich umfassende Darstellung des Gebietes im Ganzen und erschöpfende Behandlung aller Teile in Bezug auf Theorie und Ausführung sind auch in der dritten bei voller Würdigung der Neuerscheinungen gewährt. Die dem Verfasser gestellte Aufgabe war keine leichte; der an sich vielseitige und schwer übersichtliche Stoff hat gerade in den letzten Jahren namentlich von den in den Vereinigten Staaten vorliegenden, zahlreichen Aufgaben aus eine weitgehende Umwälzung erfahren, viele Anschauungen, die feststehende geworden zu sein schienen, sind wieder umgestofsen, und Formen, die man für überwunden hielt, beherrschen nun weite Gebiete.

*) Organ 1907, S. 196.

Die reiche Erfahrung des Verfassers und seine umfassende Beherrschung der Theorie haben die Schwierigkeiten gehoben, und wir können unseren Lesern auch die neue Auflage mit dem Hinweise empfehlen, dafs sie zu dem Besten gehört, was es auf ihrem Gebiete gibt.

---

**Statische Untersuchung von Bogen- und Wölb-Tragwerken** in Stein, Eisen, Beton oder Eisenbeton nach den Grundsätzen der Elastizitätstheorie unter Anwendung des Verfahrens mit konstanten Bogengröfsen. Von Dr. techn. R. Schönhöfer. Berlin 1908, W. Ernst und Sohn. Preis 1.80 M.

Das auf 36 Oktavseiten knapp gefafste Buch behandelt die statische Untersuchung einfach und dreifach statisch unbestimmter beliebig geformter, auch unsymmetrischer Bogentragwerke, und zwar mittels der bekannten Umgehung der Integration nicht oder schwer integrierbarer Verhältnisse durch zeichnerische Summenbildung mittels des Seileckes, führt dabei aber die folgende Neuerung ein. Unter den Integralzeichen der betreffenden Ausdrücke kommt bekanntlich stets der Faktor $\frac{ds}{J}$ vor; diesen oder bei veränderlicher Elastizitätszahl $\frac{ds}{EJ}$ bringt der Verfasser als unveränderlichen Faktor vor das Integralzeichen, indem er den Bogen für die weitere Behandlung mittels Seileckes in solche Abschnitte der Längen s teilt, dafs die Gröfsen $\frac{s}{J}$ oder $\frac{s}{EJ}$ unveränderlichen Wert erhalten, er gibt ein einfaches zeichnerisches Verfahren zur Durchführung dieser Teilung an. Nach diesem Verfahren ist es nun möglich, Bogen veränderlichen Querschnittes und auch wechselnder Elastizitätszahl mit ebenso einfachen Mitteln zu behandeln, wie solche, bei denen diese Gröfsen unveränderlich sind. Diese Mittel werden in übersichtlicher und knapper Form vorgeführt.

Da die schärfere Berechnung von Bogentragwerken bei der wachsenden Verwendung des recht empfindlichen und meist zarten Eisenbeton-Bogens von Tag zu Tage steigende Bedeutung gewinnt, und auch viele sich in diesen Gegenstand einarbeiten müssen, die ihn früher im Studium noch nicht sehr eingehend bewältigt haben, so empfehlen wir das zweckmäfsig und klar gefafste Buch als sehr wirkungsvolle Grundlage solcher Studien. Es ist auf die Anleitung zur tatsächlichen Ausführung von Berechnungen besonders zugeschnitten.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

**Neue Folge. XLV. Band.** | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.  | **12. Heft. 1908. 15. Juni.**

## Widerstände der doppelten Drahtleitungen für Weichen und Signale.

Von **L. H. N. Dufour,** Ingenieur der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatseisenbahnen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXII.

Die Fernbedienung erfolgt bei Weichen bis auf ungefähr 600 m, bei Signalen bis auf ungefähr 1200 m. Als Draht wird verzinkter Stahldraht verwendet, für Weichen von 5 mm, für Signale von 4 mm Durchmesser. Zur Sicherung guter Beschaffenheit wird eine Bruchbelastung von mindestens 100 kg/qmm verlangt, so dafs der Draht von 4 mm Durchmesser erst bei einer Belastung von 1250 kg, der von 5 mm bei 1950 kg brechen kann. Der dünnere Draht wiegt 0,1 kg/m, der stärkere 0,167 kg/m.

Die Anlage wird meist so eingerichtet, dafs der Draht von Endstellung bis Endstellung einen Weg von 500 mm, der Handgriff einen Weg von 1500 mm zurücklegt.

Um den Draht und vornehmlich die Zinkschicht in gutem Stande zu halten, wird angenommen, dafs die Rollenablenkung nur einer Neigung von 7 % oder $4^0$ entsprechen darf, der Winkel zwischen den Drahtschenkeln soll also nicht kleiner sein als $180^0 - 4^0 = 176^0$. Müssen schärfere Winkel verwendet werden, so werden die Drähte an den Rollen durch Ketten oder Drahtseile ersetzt, und zwar mit Rücksicht auf das Spannen und Nachlassen des Drahtes auf 1,5 m Länge; Kette oder Seil werden so über die Scheibe gelegt, dafs die Enden in der Endstellung noch 50 cm von der Scheibe entfernt bleiben.

Die zur Bedienung aufzuwendende Kraft hängt ab von den Bewegungswiderständen der Weiche oder des Signales und des Drahtes, beziehungsweise der Ketten, also von der Spannung im Drahte und von der Reibung. Aufserdem hat jede Weiche und jedes Signal einen besondern Widerstand je nach ihrer Bauweise. Also kommt es darauf an, die Bewegungswiderstände der verschiedenen Weichen und Signale, den Widerstand der einzelnen Teile der Zugdrahtleitung und die Spannkraft der Zugdrähte und ihre Wirkungen zu bestimmen.

Widerstände von Weichen und Zungenverschlüssen. Bei den Zungenverschlüssen von mit 500 mm Drahtweg umzulegenden Weichenzungen wird die Hin- und Herbewegung des Drahtes zunächst in eine Drehbewegung, und diese durch unrunde Scheiben oder Hebel wieder in eine Hin- und Herbewegung der Zungen umgesetzt. Der Beginn der Bewegung dient der Entriegelung, der mittlere Teil der Umstellung, das Ende dem Verschlusse, aufserdem werden die beiden Zungen bei aufschneidbaren Spitzenverschlüssen hinter einander bewegt.

Die Gröfse der Umstellarbeit hängt vom Gewichte, der Reibungszahl und vom Schwerpunktswege der Zungenvorrichtung ab, letzterer wieder von der Öffnung der Zunge am Angriffspunkte des Spitzenverschlusses und den Entfernungen der Wurzel vom Zungenohre und vom Schwerpunkte. Damit die Zunge so wenig wie möglich als Radlenker dient, ist in der letzten Zeit statt der bisher üblichen Öffnung von 130 mm eine solche von 165 mm angenommen.

Durch Versuche ist festgestellt, dafs das Verhältnis der Kraft am Umfange der Kettenscheibe zu dem an der Zunge wirkenden Widerstande bei allen Spitzenverschlüssen je nach der Beschleunigung der Bewegung sehr verschieden ist. Bei aufschneidbaren Spitzenverschlüssen erhalten der Spitzenverschlufs und die abliegende Zunge beim Umstellen eine gröfsere Geschwindigkeit, als nötig ist, deren Trägheit jedoch beim Bewegen der anliegenden Zunge zum Teil wieder nutzbar gemacht wird.

Die am Umfange der Kettenscheibe nötige Kraft hängt ferner von der Spannkraft in den Drähten ab, denn mit dieser wachsen die Reibungswiderstände in den Lagern.

Durch verschiedene Versuche ist festgestellt, dafs das Verhältnis der gröfsten Kraft K am Scheibenumfange bei sanfter Bewegung regelrecht geschmierter Spitzenverschlüsse und 165 mm Ausschlag zu dem an der Zunge wirkenden Widerstande L durch die folgenden Gleichungen dargestellt wird, worin S die Drahtspannkraft in Kilogrammen angibt:

bei nicht aufschneidbaren Spitzenverschlüssen:

$$K = (8 + 0{,}79\ L + 0{,}06\ S)\,\text{kg};$$

während der Entriegelung ist L anfangs $= 0$;

bei aufschneidbaren Spitzenverschlüssen:

$$K = (4 + 0{,}5\ L + 0{,}06\ S)\,\text{kg};$$

solange nur eine Zunge bewegt wird, ist statt 0,5 L 0,25 L zu setzen.

Erfolgt die Bewegung mit solchem Stofse, dafs der Spitzenverschlufs losgelassen in die andere Endstellung fliegt, so gelten die folgenden Gleichungen:

bei nicht aufschneidbaren Spitzenverschlüssen:

$$K = (8 + 0{,}535\ L + 0{,}06\ S)\,kg;$$

bei aufschneidbaren Spitzenverschlüssen:

$$K = (4{,}5 + 0{,}39\ L + 0{,}06\ S)\,kg.$$

Erfolgt die Bewegung der Zungen mit einem nicht aufschneidbaren Spitzenverschlusse auf 130 mm Öffnung, so gilt:

bei sanfter Bewegung: $K = (8 + 0{,}65\ L + 0{,}06\ S)\,kg$;

bei der Bewegung mit einem Stofse:

$$K = (8 + 0{,}44\ L + 0{,}06\ S)\,kg.$$

Der Zungenwiderstand L ist $= G \cdot f \cdot \frac{n}{l}$, worin G das Gewicht der Zungen, f die Reibungszahl, n der vom Schwerpunkte der Zungen zurückgelegte Weg und l die Öffnung der Zungen ist. Mit Berücksichtigung des Gewichtes der Zungenverbindungs- und der Zug-Stange kann $\frac{n}{l}$ zu 0,48 angenommen werden. Bei einer gut geschmierten Weiche, die lange Zeit in Gebrauch war, wurde $f = 0{,}06$ gefunden, bei schlechter Schmierung kann $f = 0{,}24$ werden.

Die Zungen einer Stuhlweiche für eine 33,7 kg/m schwere Schiene wiegen je 141 kg, für 40 kg/m schwere je 171 kg, so dafs das Gewicht G bei Annahme von 40 kg für die Stangen 322 kg beziehungsweise 382 kg beträgt. Für diese Zungen ist bei $f = 0{,}06$ $L = 9{,}3$ kg beziehungsweise $L = 10{,}9$ kg, bei $f = 0{,}24$ $L = 37{,}2$ kg beziehungsweise $L = 43{,}6$ kg. Bei Drahtspannkräften von 50 kg und 100 kg ergibt sich dann die zum Bedienen der Weiche erforderliche Kraft aus Zusammenstellung I.

**Zusammenstellung I.**

| Bauart | Bedienungsweise | Kraft am Umfange der Scheibe des Spitzenverschlusses bei 50 kg Drahtspannkraft, 33,7 kg/m Schienengewicht und | | 40 kg/m Schienengewicht und | | 100 kg Drahtspannkraft, 33,7 kg/m Schienengewicht und | | 40 kg/m Schienengewicht und | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | f = 0,06 | f = 0,24 | f = 0,06 | f = 0,24 | f = 0,06 | f = 0,24 | f = 0,06 | f = 0,24 |
| | | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| Nicht aufschneidbar, Öffnung 165 mm . . | Sanft | 18,3 | 40,4 | 19,6 | 45,4 | 21,3 | 43,4 | 22,6 | 48,4 |
| " " " 165 " . . | Stofs | 16 | 30,9 | 16,8 | 34,3 | 19 | 33,9 | 19,8 | 37,3 |
| Aufschneidbar, Öffnung 165 mm . . . . | Sanft | 11,6 | 25,6 | 12,5 | 28,8 | 14,6 | 28,6 | 15,5 | 31,8 |
| " " 165 " . . . . . | Stofs | 11,1 | 22 | 11,8 | 24,5 | 14,1 | 25 | 14,8 | 28,5 |

Die stofsweise bedienten aufschneidbaren Spitzenverschlüsse bieten den geringsten Widerstand; für bequeme Bedienung ist gute Schmierung und gute Gangbarkeit der Weiche erstes Erfordernis.

Widerstände von Signalarmen. Der Bewegungswiderstand der Signalarme hängt von der Bauart der Vorrichtungen zur Übertragung der Bewegung, von der Einrichtung, dem Gewichte und dem Übergewichte des Armes, von dem Winkel, den der Arm durchlaufen mufs, und von der Spannkraft der Drähte ab; eine wichtige Rolle spielt die zur Bewegung der Farbgläser erforderliche Kraft. Bei der Bauart mit Hebel-Bewegung ist der Widerstand gröfser, als bei der mit Schieberbewegung, wahrscheinlich weil der Arm bei letzterer langsam in Gang gebracht wird. Die zur Bewegung des Armes und der Farbgläser am Zugdrahte erforderlichen Kräfte sind in der Zusammenstellung II angegeben. Die Stellung »Fahrt« ist schräg nach oben, »Halt«: wagerecht, »Achtung«: schräg nach unten.

Reibungswiderstände an den Winkelscheiben. Die Scheiben haben entweder eine Kettennut (Abb. 2 und 3, Taf. XXII) oder glatte Felgen (Abb. 4, Taf. XXII), bei letzteren verdrehen sich die Ketten so weit, wie die Breite und Dicke der Glieder das bedingt. Bei genauer Form der Glieder sind die Rillen zweckmäfsig, bei den Handels-Ketten sind die Fehler erheblich, so dafs sie dadurch oft Neigung zum Verdrehen haben, dann wirkt die Rille hemmend, ebenso wenn die Glieder

**Zusammenstellung II.**

| Bauart | Gewicht des Signalarmes mit Gegengewicht | Übergewicht des Signalarmes über das Gegengewicht an 1 m Hebel | Kraft bei 50 kg | Kraft bei 100 kg Drahtspannkraft |
|---|---|---|---|---|
| | kg | kg | kg | kg |
| **Alte Bauarten.** | | | | |
| Eiserner Arm mit Wagebalken. Stellung: „Fahrt“-„Halt“ . . . . . . . | 57,5 | 4,7 | 22,5 | 24 |
| Eiserner Arm mit Wagebalken. Stellung: „Fahrt“-„Achtung“ . . . . . . | 54,5 | 5,6 | 36 | 42 |
| Aluminiumarm mit Führung. Stellung: „Fahrt“-„Halt“ . . . . . . | 24,5 | 3,2 | 16 | 18 |
| Aluminiumarm mit Führung. Stellung: „Fahrt“-„Achtung“ . . . . . . | 29,1 | 2,5 | 17 | 19 |
| **Neue Bauarten.** | | | | |
| Eiserner Arm mit Führung. Stellung: „Fahrt“-„Halt“ | 34,7 | 2 | 11 | 13 |
| Aluminiumarm mit Führung. Stellung: „Fahrt“-„Achtung“ . . . . . . | 31,5 | 1 | 13 | 15 |

zu dick sind. Daher ist glatter Umfang für solche Ketten besser.

Die gebräuchliche 1,78 kg/m schwere Kette besteht aus 29 mm langen, 6 mm starken Gliedern, sie liegt gespannt in der Kettenrille. Wird der anschliefsende Draht bewegt, so ruft die Ketten-Auf- und Abwickelung Widerstände hervor:

1) durch die Achsenreibung aus der Mittelkraft der Drahtspannkräfte und bei senkrechten Scheiben aus dem Gewichte der Scheibe, das die Mittelkraft vergröfsert oder verkleinert;

2) bei wagerechten und geneigten Scheiben durch die Endreibung der Büchse, für die das Gewicht der Scheibe, der Kette und eines Teiles des Drahtes in Betracht kommt;

3) durch die Biegung der gespannten Kette.

Der Widerstand 1) ist $T_1 = f \frac{d}{D + a} R$, worin f die Achsenreibungszahl, d der Achsendurchmesser, D der Scheibendurchmesser, a die Stärke der Kettenglieder und R die Mittelkraft ist.

Der Widerstand 2) ist $T_2 = f \frac{d + b}{2(D + a)} G'$, worin b der äufsere Durchmesser der Büchse und G' das Gewicht von Scheibe, Kette und Draht ist.

Der Widerstand 3) ist $T_3 = f'' \frac{a}{D + a} (Q + Q')$, worin f'' die Reibungszahl der Glieder, Q die Spannkraft an der Ankunftseite, Q' die Spannkraft an der Abgangseite der Kette ist. Kennt man die Spannkraft Q' nicht, so mufs sie anfänglich näherungsweise angenommen werden.

Durch Versuche sind die erforderlichen Kräfte bestimmt, um Ablenkscheiben unter verschiedenen Kettenspannkräften zu drehen. Die Reibungszahl für eine geschmierte Achse und Büchse ist f = 0,14, für eine geschmierte Kette f'' = 0,22, für eine rauhe Kette f'' = 0,36. Wenn eine geschmierte Kette auf wagerechter Scheibe einen Winkel von 90° macht, so beträgt die zur Bewegung der Scheibe am Umfange erforderliche Kraft bei 70 kg Drahtspannkraft auf einer Rillenscheibe (Abb. 2 und 3, Taf. XXII) 3,02 kg, auf glatter Scheibe (Abb. 4, Taf. XXII) 2,32 kg, bei 180° Ablenkung 3,77 kg, beziehungsweise 2,89 kg. Zusammenstellung III zeigt die Beiträge der einzelnen Ursachen zum ganzen Widerstande in kg an, aus denen man den Einflufs der Schmierung der Ketten erkennt. Für die Schmierung der Achsen wird meist wohl gesorgt, für die Schmierung der Ketten nur in Ausnahmefällen.

Zusammenstellung III.
Drahtspannkraft 70 kg.

| Ablenkung | 90° | | 180° | |
|---|---|---|---|---|
| | Abb. 1, Taf. XXII. | | | |
| Scheibenart | Rille | Glatt | Rille | Glatt |
| Geschmierte Kette | 1,08 | 0,82 | 1,08 | 0,82 |
| Ungeschmierte Kette | 1,77 | 1,34 | 1,77 | 1,34 |
| Büchsenrand | 0,17 | 0,16 | 0,17 | 0,16 |
| Achse | 1,77 | 1,34 | 2,52 | 1,91 |
| Im ganzen für geschmierte Kette | 3,02 | 2,32 | 3,77 | 2,89 |
| Im ganzen für ungeschmierte Kette | 3,71 | 2,84 | 4,46 | 3,41 |

Bei den senkrechten Scheiben an den Signalmasten und an den Hebeln sind die Widerstände etwa 0,25 kg geringer.

Die Abhängigkeit der Widerstände von der Drahtspannkraft bei wagerechten Scheiben mit (Abb. 2 und 3, Taf. XXII) und ohne (Abb. 4, Taf. XXII) Rille und 90° Ablenkung ist in Abb. 1, Taf. XXII dargestellt. Dabei ist für die Achse und Büchse die Reibungszahl f = 0,14, für die teilweise geschmierte Kette f'' = 0,30 angenommen. Man kann dann rechnen, dafs sich die Widerstände bei gut geschmierter Kette um ungefähr 10 % vermindern.

Auf glatten Scheiben sind die Widerstände eines Drahtseiles und einer geschmierten Kette gleich. Dagegen bricht das Drahtseil leichter als die Kette. Eine Untersuchung in Preufsen*) hat gezeigt, dafs 90 % der Brüche in Drahtleitungen durch den Bruch des Drahtseiles verursacht werden. Das Drahtseil hält zwar bei grofsen Scheiben von 230 mm Durchmesser zehnmal länger, als bei kleinen, doch kann auf nicht mehr als 90000 Biegungen gerechnet werden. Daraus folgt, dafs bei 80 mal am Tage umgestellten Weichen nach drei Jahren auf Erneuerung des Drahtseiles zu rechnen ist. Beim Gebrauche von Ketten sind 600000 Biegungen ausgehalten, ohne dafs eine Auswechselung nötig wurde.

Die Widerstände der Ablenkscheiben können durch Verwendung dünner Achsen vermindert werden. Hiergegen besteht kein Bedenken, wenn man immer auf zwei Scheiben eine Stütze der Achse folgen läfst. Bei wagerechten Scheiben ist damit noch der Vorteil verbunden, dafs höchstens das Gewicht von zwei Scheiben auf den Büchsenenden ruht, also die Büchsenreibung gering wird.

*) Organ 1905, S. 224, 249; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefsverbandes 1906, Januar.

(Schlufs folgt.)

## Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard.

Von **Wilhelm von Hevesy**, Ingenieur in Budapest.

(Schlufs von Seite 202.)

### F. III. Lastzüge.

Anders liegen die Dinge bei Lastzügen. Der grofse geschäftliche Vorteil des Lastzuges, dafs er den Verkehrsbedürfnissen leichter angepafst werden kann, und nicht wie der Zug für Fahrgäste nach festgestelltem Fahrplane zu verkehren braucht, tritt beim gleislosen Zuge noch mehr hervor. Der Strafsenverkehr, für den trotz der strengsten wegepolizeilichen Vorschriften unerwartete Hindernisse auftauchen können, ist zur Einhaltung von Fahrtenplänen am wenigsten geeignet. Bei Lastförderung kommt dies hingegen wenig in Betracht, und ist eine nicht zu grofse Geschwindigkeit für den Betrieb überhaupt nur förderlich.

Ausschlaggebend für die Verwendung des gleislosen Lastzuges — sobald es sich nicht mehr um rein militärische Zwecke handelt — wird selbstverständlich die Wirtschaft des zu unternehmenden Betriebes sein. Da diese am wesentlichsten von der mit einem Zuge beförderbaren Nutzlast abhängt, mufs es sich in erster Reihe darum handeln, festzustellen, welche Last mit einem Renardschen Zuge praktisch beförderbar ist. Da die gesuchte Last ein Produkt aus dem den einzelnen Wagen aufladbaren Quantum und der Wagenzahl sein wird, müssen diese Faktoren einzeln berücksichtigt werden.

### III. a) Belastung eines Wagens.

Mafsgebend für die Lastgröfse ist neben der Tragfähigkeit der Kunstbauten die Erhaltung der Strafse, bezüglich deren man aber heute noch wenig weifs. Der Einflufs der Pferdefuhrwerke auf die Strafsenerhaltung wurde zu Anfang des XIX. Jahrhunderts zwar sehr eingehend untersucht*), doch haben die erzielten Ergebnisse für Kraftwagen im allgemeinen keine Geltung mehr. Immerhin scheint es schon festzustehen, dafs man mit gröfseren Achsdrücken als 4 t nur in den seltensten Fällen ohne Gefährdung des Strafsenkörpers fahren kann. Das höchste Gewicht eines dreiachsigen Beiwagens würde demnach 12 t betragen, dem beim Renard-Zuge eine Nutzlast von mehr als 8 t entspricht.

Die S. 45 erwähnte Nutzlast eines Beiwagens von 3,5 t übertrifft schon das durchschnittliche Fassungsvermögen der jetzigen Einzelkraftwagen. Bei den letzten deutschen und französischen Preisfahrten haben nur wenige Wagen mehr als 3 t Nutzlast getragen.

Nach den Verhältnissen des Versuchszuges werden bei Neubauten folgende Verhältnisse empfohlen.

Zusammenstellung I.

| | Nutzlast | Wagengewicht im ganzen | Achslast |
|---|---|---|---|
| | t | t | t |
| jetzige Beiwagen . | 3,5 | 5,7 | 1,9 |
| neue Wagen . . | 4,0 | 6,3 | 2,1 |
| » » . . | 5,0 | 7,5 | 2,5 |
| » » . . | 8,0 | 11,3 | 3,8 |

### III. b) Zahl der Wagen.

Bei der Bestimmung der für einen Renard-Zug verwendbaren Wagenzahl müssen in Betracht gezogen werden:

1) die Spurabweichungen zwischen dem ersten und letzten Wagen des Zuges,
2) der Einflufs des Strafsenverkehres auf die Zuglänge,
3) das bei zunehmender Wagenzahl auftretende Schleudern,
4) die zur Verfügung stehenden Kraftmaschinen.

#### b) 1. Spurabweichungen.

Bei Kreisfahrt des ersten Wagens beschreiben alle Wagen des Renard-Zuges denselben Kreis; ist aber jedoch die Bahn des ersten Wagens kein Kreis mehr, so werden zwischen den einzelnen Wagen Spurabweichungen stattfinden (S. 19). Obiges gilt auch, so lange der Beharrungszustand der Kreisfahrt nicht eingetreten ist, also beim Übergange aus der Geraden in den Kreis und umgekehrt, beim Nehmen von Strafsenkrümmungen oder beim Ausweichen. Die Spurabweichung zwischen dem ersten und letzten Wagen wird daher stets zu berücksichtigen sein.

Diese Spurabweichung hängt von dem Bahnhalbmesser des ersten Wagens $r_1$, des letzten $r_n$, der Wagenzahl n und der Länge der Wagendeichsel b ab. Müller hat gefunden*), dafs

$$r_1 = \sqrt{r_n^2 - (n-1)\,b^2},$$

woraus dann mit $r_n - r_1$ die gesuchte Spurabweichung folgt.

Soll $r_n - r_1$ einen bestimmten Wert t nicht überschreiten, so findet man die unter solchen Umständen verwendbare Wagenzahl aus $r_n^2 = r_1^2 - (n-1)\,b^2$ mit $n = \frac{b^2 + 2\,r\,t - t^2}{b^2}$.

Soll beispielsweise die durch die Krümmung der Strafse oder das Ausweichen hervorgerufene, von der Strafsenbreite bedingte Spurabweichung t am Ende eines Viertelkreises nicht mehr als 1 m, 1,5 m, 2,0 m betragen, so würde man für eine Deichsellänge b = 3 m wie beim Versuchszuge und verschiedene Krümmungshalbmesser für n die Werte erhalten:

Zusammenstellung II.

| | n für | | |
|---|---|---|---|
| | t = 1,0 m | t = 1,5 m | t = 2,0 m |
| $r_1$ = 10 m . . . . . . | 3 | 4 | 5 |
| $r_1$ = 15 m . . . . . . | 4 | 5 | 7 |
| $r_1$ = 30 m . . . . . . | 7 | 10 | 13 |

Die Praxis bestätigt die Formel von Müller nicht und man erhält in Wirklichkeit bedeutend kleinere Spurabweichungen. Auch würde nichts im Wege stehen, bei den Zügen die Deichsellänge b kleiner als 3 m zu bemessen.

#### b) 2. Einflufs des Strafsenverkehres.

Die Dichte des Strafsenverkehres wird auf die Zuglänge hauptsächlich innerhalb der Städte bestimmend einwirken, wo vier Beiwagen lange Züge stören würden. Die Polizeibehörde von Budapest hat trotzdem nach einer Probefahrt kein Bedenken gehabt, das Fahren im Innern der Stadt zuzulassen; während der sehr zahlreichen Fahrten ist nie eine Klage über Verkehrstörung erhoben worden. Eine obere Grenze der Wagenzahl wird jedoch nicht allein durch die aus ihr folgende Zuglänge gesetzt, sondern auch durch die mit wachsender Last abnehmende Geschwindigkeit. Der 24 m lange Zug mit vier Beiwagen wird bei der Geschwindigkeit eines langsam trabenden Pferdes, 9 km/St., den Querverkehr 10 Sekunden lang unterbrechen. Ein Zug mit drei Beiwagen kann vermöge seiner Beweglichkeit**) nach Erfahrungen des Verfassers im

*) Näheres siehe Loewe: Strafsenbaukunde. Wiesbaden 1906, C. W. Kreidel.

*) Der Automobil-Zug. Berlin, W. Krayn, Seite 39.

**) Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, dafs laut einer, von Herrn A. Heller zugegangenen Verständigung man auch mit dem Freibahnzuge kürzere Strecken im Bogen vom Flecke weg zurückfahren kann (siehe Organ 1908, Heft 1, Seite 19), indem derselbe durch seinen Schleppwagen zurückgestofsen wird, was in manchen Fällen praktisch schon genügen dürfte. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure Bd. 50, Seite 923.)

dichtesten Strafsenverkehre der Grofsstädte ohne Störung verkehren.

b) 3. Schleudern der Wagen.

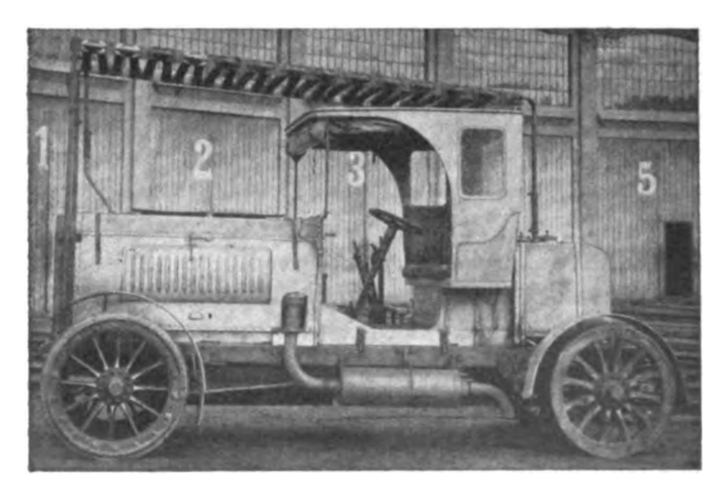
Das S. 205 erwähnte, mit der Zuglänge zunehmende Schleudern des letzten Wagens beeinflufst gleichfalls die zulässige Wagenzahl. Bei den Versuchen standen nur vier Beiwagen zur Verfügung, doch kann wohl bei 16 km/St. Geschwindigkeit noch mit fünf Beiwagen gefahren werden, wofür auch der Umstand spricht, dafs bei den französischen Manövern (S. 204) mit sechs Beiwagen noch eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 km/St. erreicht wurde.

b) 4. Die Kraftmaschine.

Die für den gleislosen Zug verfügbaren Kraftmaschinen begrenzen gleichfalls das Zuggewicht. Die Dampfkraftwagen leisten heute bei Beschränkung der Achslast auf 4 t nicht über 120 P.S. Der auf S. 205 erwähnte Serpollet-Wagen mit Dampfniederschlag wiegt mit 150 l Wasser und ebensoviel Petroleum etwa 4 t und leistet 50 P.S.

Verbrennungs-Kraftmaschinen sind zwar leicht, doch verursacht, sobald eine gewisse Leistung überschritten wird, der Entwurf namentlich bezüglich der Kühlung Bedenken, weil bei dem gleislosen Zuge die Luftkühlung nicht in dem Mafse wirken kann, wie bei dem rasch fahrenden Einzelkraftwagen. Eine vom Verfasser durchgeführte Vergröfserung der Abkühlfläche durch Anbringung von Rippenrohren ist in Textabb. 5 dargestellt.

Abb. 5




Bei den heutigen Verbrennungs-Kraftmaschinen darf man höchstens auf eine Leistung von etwa 100 P.S. rechnen, die aber nur genügen, um 70 t auf Steigungen von 5 % mit 6 km/St. zu befördern.

Die Lastbeförderung mit Renard-Zügen geschieht hiernach am besten mit je vier bis sechs Fahrzeugen, dabei soll mehr auf Nutzlast als auf Geschwindigkeit gesehen werden. Für die Nutzlast eines Zuges wird man die Grenze von 40 t, für die Geschwindigkeit eines Zuges die Grenze von 20 km/St. einhalten müssen, das letztere aus wegepolizeilichen Gründen, wegen der so erzielten Ersparnis an Arbeit und weil man dabei von den teueren Gummireifen Abstand nehmen kann. Vielfach herrscht zwar die Ansicht, dafs man ohne Gummireifen nicht schneller als mit 12 km/St. fahren könne, der Verfasser hat aber durch seine Versuche auf guter Landstrafse 18 km/St. auf Eisenreifen als zulässig erkannt.

## G. Die Betriebskosten.

Über die Kosten der Betriebe mit Strafsenfahrzeugen steht nur wenig fest. Zwar werden in der Fachpresse öfter Aufrechnungen veröffentlicht, doch sind diese erfahrungsgemäfs nicht immer zuverlässig, wie es überhaupt nicht angeht, die Betriebskosten eines Strafsenfahrzeuges allgemein gültig anzugeben. Demgemäfs sollen auch für die Renard-Züge keine festen Betriebskostensätze aufgestellt werden. Hingegen soll an der Hand einiger Beispiele gezeigt werden, welche Werte dieselben je nach den verschiedenen Fällen annehmen können. Auch soll immer nur der Zugbetrieb selbst als Grundlage für die Rechnungen dienen, werden doch die allgemeinen Kosten für jeden Einzelfall verschieden sein.

Beispiel I.

Auf S. 46 wurde erwähnt, dafs mit einem Kraftwagen von 70 P.S. und drei Beiwagen bei einem Gewichte von 20 t im Ganzen 10 t Nutzlast an einem Tage von Budapest nach Vácz und zurück 48 km weit*) befördert, also $10 . 48 = 480$ Nutz-tkm geleistet wurden. Was kostet in diesem Falle 1 tkm, wenn 300 Arbeitstage, also Jahresleistungen von 144000 tkm angenommen werden?

Benzin. Um die Strecke in 3 h 40′, also mit 13 km/St. Durchschnittsgeschwindigkeit zu durchfahren, sind 96 l Benzin verbraucht, oder $96 : 480 = 0{,}2$ l/tkm, was bei 0,7 Gewichtsverhältnis 0,14 kg/tkm gibt. Benzin ist in Ungarn für Kraftmaschinen steuerfrei und kostet zur Zeit 280 kr/t, also sind die Benzinkosten 3,9 H/tkm = 3,3 Pf/tkm.

Zylinderöl. Der Verbrauch war 0,7 kg/St. auf $10 . 13 = 130$ Nutz-tkm, also $0{,}7 : 130 = 0{,}005$ kg/tkm. 100 kg kosten 60 Kr., also kostet das Zylinderöl 0,3 H/tkm = 0,27 Pf/tkm.

Zugmannschaft. Ein Führer zu 2400 Kr. jährlich und ein Tagelöhner zu 3 Kr. täglich geben 2,2 H/tkm = 1,87 Pf/tkm.

Abschreibung und Erhaltung.

a) Drei Lastwagen. Längere Erfahrungen bezüglich der Haltbarkeit stehen zwar noch nicht zur Verfügung, doch zeigten sich nach 8000 km Versuchsfahrt keine Mängel. Die Erhaltungskosten, das Putzen und das Schmieren der Maschinenteile, namentlich der Ketten werden nach Ansicht des Verfassers für den Wagen jährlich 1000 Kr. nicht überschreiten, dabei werden die Wagen zehn Jahre laufen können. Der Wagen kostete dem Verfasser rund 10000 Kr., also für drei Wagen bei zehnjähriger Abschreibung $3 [(1000 + (10000 : 10)] : 144000 = 4{,}2$ H/tkm = 2,55 Pf/km.

*) Beschreibung der Strecke siehe S. 45.

b) **Kraftwagen.** Der Ankauf erfordert 34000 Kr., für die Erhaltung soll jährlich 3400 Kr.*) angenommen werden, die Lebensdauer wäre fünf Jahre, er kostet also [(34000 : 5) + 3400] : 144000 = 7,1 H/tkm = 6 Pf/tkm.

Die Kosten sind also im Ganzen 3,9 + 0,3 + 2,2 + 4,2 + 7,1 = 17,7 H/tkm = 15 Pf/tkm.

### Beispiel II.

Es ist zu prüfen, ob man dieselbe Förderung mit geringeren Spesen hätte abwickeln können?

Bei geeigneten Wagen wäre es auf dieser Strafse möglich gewesen, 10 t Nutzlast auf nur zwei Lastwagen zu laden, also das Zuggewicht um 1500 kg zu vermindern. Dann ist es oft nicht nötig, die Last mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 13 km/St. zu befördern, bei 10 km/St. hätte die Fahrdauer am Tage noch nicht 5 Stunden ausgemacht. Dann aber ist der 70 P.S.-Kraftwagen nicht mehr nötig, ein solcher von 50 P.S. genügt. Auch wurde S. 45 erwähnt, dafs der Verbrauch des verwendeten 70 P.S.-Kraftwagens von 0,512 l/P.S.St. Benzin ungünstig ist, gute Maschinen verbrauchen etwa 15 % weniger. Nach den gemachten Beobachtungen ist anzunehmen, dafs man für die Strecke statt mit 96 l schon mit 70 l = 49 kg, also mit 1 kg für den Zugkilometer auskommen kann. Dann ist der Benzinverbrauch 2,8 H/tkm = 2,4 Pf/tkm, der Verbrauch an Zylinderöl gibt mit 0,6 kg/St. 0,4 H/tkm = 3,4 Pf/tkm.

Abschreibung und Erhaltung der Zugteile betragen

a) für **zwei Lastwagen**, Beschaffung bei gröfserer Tragfähigkeit 2000 Kr. mehr gibt 2,2 H/tkm = 1,9 Pf/tkm;

b) **Kraftwagen**, bei 50 P.S. Beschaffung 30000 Kr., jährliche Ausbesserung 3000 Kr. gibt 6,2 H/tkm = 5,3 Pf/tkm.

Die Kosten sind daher 13,4 H/tkm = 11,4 Pf/tkm oder 30 % weniger als unter I.

### Beispiel III.

In den beiden früheren Fällen ist nur mit der geringen Fahrstrecke von 48 km gerechnet. In Wirklichkeit kann die tägliche Fahrt 120 km und mehr betragen, was bei 10 km/St. Durchschnittsgeschwindigkeit einem Zwölfstunden-Betriebe entspricht.

Wird also angenommen, dafs mit einem Zuge während 300 Tagen des Jahres auf einer 60 km langen Strecke täglich 20 t hin und zurück mit 720000 t/km Nutzleistung von einem 70 P.S.-Triebwagen und vier Lastwagen zu je 5 t Nutzlast mit 10 km/St. Durchschnitts-Geschwindigkeit bei 33,5 t Zuggewicht befördert werden, so kann man beiläufig auf folgende Kosten rechnen:

*) Bei den Vereinigten Arad-Csanáder Eisenbahnen, die ähnliche Maschinen auf Eisenbahnwagen mit jährlich mehr als 3000 Stunden Arbeit bei Vollast betreiben, betragen diese Ausgaben durchschnittlich 2700 Kr.

**Benzin** 1,8 kg für 1 Zugkilometer, daher 0,09 kg/tkm oder 2,5 H/tkm = 2,1 Pf/tkm. **Öl** 0,2 H/tkm = 1,7 Pf/tkm.

Mannschaft mit Rücksicht auf die längere Arbeitszeit 3000 Kr. und 4 Kr. 6,58 H/tkm = 4,9 Pf/tkm.

### Abschreibung und Erhaltung.

a) **Vier Lastwagen.** Anschaffung 44000 Kr. Ausbesserung mit Rücksicht auf die Mehrleistung 4 . 1500 = 6000 Kr., Dienstdauer 10 Jahre 1,44 H/tkm = 1,22 Pf/tkm.

b) **Kraftwagen.** Anschaffung 34000 Kr. Ausbesserung mit Rücksicht auf die Mehrleistung 5000 Kr. jährlich bei fünfjähriger Lebensdauer 1,64 H/tkm = 1,4 Pf/tkm, im Ganzen 6,14 H/tkm = 5,2 Pf/tkm gegen 17,7 und 13,4 H/tkm bei I und II.

Die Kosten der tierischen Zugkraft sind bekanntlich höher. Bei Kostenvoranschlägen vergleiche man nicht die Selbstkosten, die sich bei der sehr verschiedenen Leistungsfähigkeit der Pferde schwer bestimmen lassen, lege vielmehr den Preis den Berechnungen zu Grunde, zu dem man die Fuhren in der fraglichen Gegend erhalten kann, der sich immer sicher ermitteln läfst. In und um Budapest kostet z. B. die Förderung mit Pferden 50 bis 60 H/tkm, unter 40 H/tkm ist sie im Lande nur in seltenen Fällen zu haben.

## H. Bedeutung des gleislosen Zuges.

In Handel und Gewerbe werden diese Züge nach der Ansicht des Verfassers den besten Dienst innerhalb und in der nächsten Umgebung der Städte leisten. Hier sind nämlich einerseits die Pferdefuhren am teuersten, anderseits die Zugfahrten auf der günstigen Fahrbahn niedrig. Störungen des Verkehres sind mit dem **Renard**'schen Zuge nicht zu befürchten, daher können Massen, wie z. B. Baustoffe, besonders vorteilhaft damit befördert werden.

Auch kommen in der Land- und Forst-Wirtschaft Fälle vor, für die ein Bahnbau nicht lohnt, ebenso im Bergbaue und im Strafsenbaue. Für den Warensammeldienst können die Züge gleichfalls Nutzen bringen, einer der ersten **Renard**-Züge wurde von einer Butter-Konservenfabrik in Valognes in Frankreich dazu gebraucht, um die Milch in den umliegenden Dörfern zu sammeln.

Auch wenn Zweifel über das Wertverhältnis einer Eisenbahn und des gleislosen Zuges bestehen, wird man in vielen Fällen zunächst den letztern wählen und zum Bahnbaue erst nachträglich übergehen. So kann der Zug eine Vorstufe für zukünftige Eisenbahnen bilden, für die dann immer noch Zubringer bleibt.

Um welche Werte es sich bei der Wiederverwertung der öffentlichen Strafsen handeln kann, zeigt Professor **Colson***), der die Jahresausgaben für Warenförderung auf den Strafsen Frankreichs mit 400 Millionen Frs. berechnet.

*) **Colson.** Transports et tarifs, Paris 1896, S. 107.

# Die erste Crampton-Lokomotive der badischen Staatseisenbahnen.

Von **Courtin**, Baurat in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXIII.

Wenn die Spalten dieser sonst den »Fortschritten« des Eisenbahnwesens gewidmeten Zeitschrift mit freundlicher Zustimmung der Schriftleitung ausnahmsweise zu einer kleinen geschichtlichen Abschweifung in Anspruch genommen werden, so geschieht es vor allem, weil der Gegenstand dieses Aufsatzes in Form einer getreuen Nachbildung der äufsern Erscheinung von Lokomotive und Tender in einem Zehntel der wirklichen Gröfse vor einigen Wochen dem Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik in München als Stiftung der Grofsherzoglich badischen Eisenbahnverwaltung überreicht worden und dort nunmehr in demselben Saale zu finden ist, wo die Gabe des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Deutsche Museum, die Nachbildung von Hedleys Lokomotive »Puffing Billy« Aufstellung gefunden hat*).

Es mag daher dem einen oder andern Leser dieser Blätter, wenn er in München das Modell zu sehen bekommt, vielleicht erwünscht sein, etwas mehr davon zu wissen, als sich aus der flüchtigen Betrachtung entnehmen läfst.

Sodann aber begreift die Lokomotive manche eigenartige und insbesondere für die nun 54 Jahre zurückliegende Zeit ihrer Entstehung recht vollkommen ausgebildete Anordnung in sich, die es auch ohne ihre Auferstehung im Deutschen Museum lohnend erscheinen liefse, sich etwas näher mit ihr zu beschäftigen. In unserer, besonders in technischen Dingen so rasch dahinlebenden Zeit kann es nichts schaden, wenn man sich gelegentlich wieder einmal dessen erinnert, was die früheren Geschlechter zu leisten vermochten. »Tiefe schafft Bescheidenheit« — und damit den Sporn zu neuem Fortschreiten. So darf vielleicht sogar ein gewisses Recht für die Aufnahme dieser Mitteilung in das Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens geltend gemacht werden.

Das Urbild der Lokomotive wurde im Jahre 1854 in der Kefslerschen Maschinenfabrik zu Karlsruhe, der jetzigen Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe als eine der ersten badischen Lokomotiven mit Regelspur erbaut, nachdem man einige Zeit vorher die anfänglich auf den badischen Staatsbahnen eingeführte breite Spur hatte verlassen müssen. Gegen Ende des Jahres 1854 wurde die Lokomotive in den Dienst der Schnellzüge gestellt und war bis zum Jahre 1875 im Betriebe. Aus Abb. 1 bis 8, Taf. XXIII, die eine genaue Nachbildung der noch wohl erhaltenen Urzeichnungen sind**), geht hervor, dafs die Lokomotive die Hauptmerkmale der Bauart Crampton vollzählig aufwies. Die einzige Triebachse lag hinter der Feuerbüchse, um die damals für raschlaufende Lokomotiven als unumgänglich erachtete tunlich tiefe Lage des Kessels und damit des Schwerpunktes zu erzielen. Vor der Triebachse, unter dem Langkessel, befanden sich die beiden Laufachsen und zwischen ihnen, nahe der Längsmitte der Lokomotive, die aufsen liegenden Zylinder. Weiter begünstigt war die tiefe Lage des Kessels durch die Anordnung äufserer Rahmen, die aus Doppelblechen mit dazwischen genieteten Futterstücken bestanden.

*) Organ 1907, S. 27.

**) Nur sind die teils in badischen Fufs-, teils in englischen Zoll-Mafsen angegebenen Abmessungen der Urzeichnungen in Metermafs umgerechnet.

### Hauptabmessungen.

#### Lokomotive:

| | |
|---|---|
| Länge der Feuerbüchse im Lichten | 1008 mm |
| Breite » » » » | 1056 » |
| Rostfläche R | 1,068 qm |
| Durchmesser des Langkessels im Lichten | 1104 mm |
| und | 1302 » |
| Höhe der Kesselachse über S. O. | 1410 » |
| Anzahl der Heizrohre | 215 Stück |
| Durchmesser der Heizrohre | 35/41,4 mm |
| Länge der Heizrohre zwischen den Wänden | 3090 » |
| Äufsere Heizfläche der Feuerbüchse | 7,31 qm |
| » » » Heizrohre | 86,27 » |
| Äufsere Heizfläche | 93,58 » |
| Innere » H | 81,79 » |
| H : R | 76,5 » |
| Dampfüberdruck p | 7 at |
| Zylinderdurchmesser d | 405 mm |
| Kolbenhub h | 558 » |
| Verhältnis 0,5 h : Länge der Kurbelstange | 1 : 5,98 |
| Kleinste Öffnung des Blasrohres | 44 qcm |
| Gröfste » » » | 91 » |
| Gröfster Hub der Schieber | 120 mm |
| Länge der Schieber | 276 » |
| Durchmesser der Triebräder D | 2130 » |
| » » vorderen Laufräder | 1374 » |
| » » hinteren » | 1221 » |
| Achsstand zwischen den Laufachsen | 1875 » |
| » » Trieb- und Mittelachse | 1875 » |
| Ganzer Achsstand | 3750 » |
| Leergewicht der Lokomotive | 25,9 t |
| Dienstgewicht » » G | 27,9 » |
| Zugkraft im ganzen $Z = 0,5\, p^{at} \frac{d^{2cm} . h^{cm}}{D^{cm}} =$ | 1500 kg |
| Z : H | 18,4 kg/qm |
| Z : G | 53,9 kg/t |
| H : G | 2,93 qm/t |

#### Tender:

| | |
|---|---|
| Achszahl | 3 Stück |
| Raddurchmesser | 1068 mm |
| Ganzer Achsstand | 2700 » |
| Wasservorrat | 5,6 cbm |
| Leergewicht | 9,4 t |
| Ganzer Achsstand von Lokomotive und Tender | 9015 mm |

Das Verhältnis H : G bringt die Lokomotive in eine Reihe mit den besten Ausführungen unserer Tage und stellt ihren

Erbauern das Zeugnis aus, dafs sie es verstanden haben, das verfügbare Gewicht zur Erzielung einer möglichst grofsen Heizfläche in günstigster Weise zu verwenden.

Der Langkessel ist im Querschnitte birnförmig gehalten, wohl um die tiefe Lage des Schwerpunktes mit einem verhältnismäfsig grofsen Dampfraume zu vereinigen; an der Übergangsstelle vom grofsen in den kleinen Kreisquerschnitt ist der Langkessel durch eine Reihe quadratischer Queranker versteift. Die Feuerbüchse mit ebener, durch Längsbarren verankerter Decke reicht sehr tief nach unten, möglicherweise, um durch die Tiefe des Raumes für den Heizstoff einen Ausgleich gegenüber der nach den heutigen Bedürfnissen für eine Schnellzuglokomotive verhältnismäfsig kleinen Rostfläche zu schaffen.

Die Rauchkammer ist zur Aufnahme der Lösche nach unten verlängert. Der Schornstein sitzt nicht, wie sonst üblich, auf ihr, sondern auf dem Langkessel, unmittelbar über den Zylindern, etwa in der Mitte zwischen den beiden Laufachsen. Die Rauchgase wurden durch einen oben auf dem Kessel liegenden Rauchkanal dem Schornsteine zugeführt. Zweck dieser Anordnung, die der Lokomotive ein ungewöhnliches Ansehen gibt, war die Herabminderung der Spannung des Auspuffdampfes und damit des Rückdruckes auf die Kolben durch Verkürzung der Auspuffleitung zwischen den Zylindern und dem Schornsteine. Diese Anordnung hat sich jedoch, der Anhäufung von Rufs und Flugasche in dem Rauchkanal halber nicht bewährt, sodafs der Schornstein bald nach vorn versetzt wurde, wie der Verfasser von einem heute noch lebenden ehemaligen Werkstättebeamten der badischen Bahnen in Erfahrung brachte, der als junger Heizer selbst bei dieser Änderung mitwirkte. Die beiderseitigen Auspuffleitungen sind bis zu ihrer Mündung im Schornsteine von einander völlig getrennt und endigen hier in einem mit Klappen verstellbaren Blasrohre, wie aus Abb. 6, Taf. XXIII näher zu ersehen. Die Entnahme von Frischdampf fand aus dem hohen, über der Feuerbüchse liegenden Dome statt, dem er durch ein wagerechtes, im Dampfraume des Kessels liegendes Sammelrohr zugeführt wurde.

Der Regler bestand aus je einem schräg liegenden Gitterschieber für jede Lokomotivseite. Die aufsen liegende Gooch-Steuerung wirkte auf Flachschieber, die nach Abb. 7, Taf. XXIII mit Entlastung versehen waren. Die durch eine Stopfbüchse abgedichtete entlastende Kreisfläche wurde durch »elastische Pressionsringe«, wie eine Bemerkung auf den Urzeichnungen bekundet, vermutlich aus Gummi, gegen die obere Fläche der Schieber geprefst; daneben ist als zweite Ausführungsart noch die aus Abb. 8, Taf. XXIII ersichtliche Anpressung mit Federn auf den Zeichnungen angegeben.

Die nach vorn verlängerten Kolbenstangen trieben die in der Zylinderachse liegenden Speisepumpen, die ihr Wasser durch einen Schlammsammler dem Langkessel an seinem vordern Ende zuführten.

Der Führerstand hatte aufser einem an die Radbogen der Triebräder anschliefsenden seitlichen Geländer noch keinerlei weitern Schutz. Auf ihm vereinigten sich in der üblichen Weise alle zur Bedienung der Lokomotive erforderlichen Handgriffe. Der dreiachsige Tender mit prismatischem Wasserkasten und Handspindelbremse, die auf hölzerne Bremsklötze wirkte, bietet nichts besonders bemerkenswertes.

Bei Freunden technischer Vergangenheit findet vielleicht auch der Umstand Beachtung, dafs die Lokomotive schon einmal Gegenstand einer kurzen Beschreibung im »Organ« gewesen ist. Im Jahrgange 1854, Seite 137 befindet sich als Teil eines vom Gründer des Organs, Heusinger von Waldegg verfafsten Berichtes über Reiseeindrücke in Süddeutschland eine Bemerkung über diese Lokomotive, die der Verfasser in der Kefslerschen Bauanstalt damals im Baue besichtigte, wobei auch der ungewöhnlichen Stellung des Schornsteines gedacht wird.

Endlich darf im Zusammenhange mit dem Vorstehenden erwähnt werden, dafs die badische Staatsbahn heute noch eine Crampton-Lokomotive besitzt, die allerdings erst der letzten bei ihr verwendeten Reihe dieser Lokomotiven aus dem Jahre 1863 entstammt. Diese Lokomotive hat bis vor wenigen Jahren, zuletzt als fahrbarer Kessel, Dienst getan; sie soll nun als der älteste noch vorhandene Vertreter badischer Lokomotiven nach den Urzeichnungen wieder auf ihren ursprünglichen Zustand ergänzt und als Zeuge vergangener Zeiten erhalten werden.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 205.)

### II. C. Frankreich.

#### C. 1) Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 73) Vierachsiger Seitengangwagen I. Klasse A 181 (mit Schlafeinrichtung im Saalabteile) der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut in den Werkstätten zu Villeneuve-St. Georges dieser Bahnverwaltung.*) (Taf. X, Abb. 14; Zusammenstellung Seite 66, Nr. 5; Textabb. 9).

Der Wagen ruht mittels Drehgestellen, die im Gerippe aus Prefsblechen ähnlich wie bei Wagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft hergestellt sind, auf den in den Schenkeln 130 × 280 mm starken Achsen.

Das Untergestell hat Langträger aus einem mit drei Winkeleisen verstärktem Bleche und Brustträger ⊏-förmigen Querschnittes 250 × 80 × 10 mm. Die Langträger sind durch je ein im wagerechten Gurte spannbares Sprengwerk verstärkt. Die Mafse der seitlichen Tragfedern sind: 10 Lagen des Stahlquerschnittes 90 × 12 mm, Hauptblattlänge gestreckt 1250 mm, Senkung 19,5 mm/t. Die Doppeltragfedern im Drehgestelle haben 2 × 8 Blätter zu 90 × 9 mm bei 950 mm gestreckter Hauptblattlänge und 50 mm/t Senkung.

*) Die P. L. M. baut auch Wagen gleicher Art ohne Schlafeinrichtungen und ähnliche I./II. Klasse.

Der Wagen ist mit selbsttätiger, regelbarer Westinghouse-Henry-Doppelbremse nach Ausführungsart der P. L. M. ausgerüstet, und wirkt die Bremse auf alle 8 Räder; weiter hat der Wagen die der P. L. M. eigentümliche Dampfheizung, bei der eine wässerige Chlorkalziumlösung den Wärmeträger bildet*). Die Kuppelung geschieht mittels Metallschläuchen nach Muster der französischen Ostbahn. Die unter den Füfsen der Reisenden liegenden Heizkörper, gegossene rechteckige Kästen, fassen 12 l und sind mit genannter Lösung gefüllt. In die Dampfleitung ist ein Niederschlagswasserabscheider nach Heintz eingeschaltet.

Die mit der Stofsvorrichtung vereinigte Zugvorrichtung geht nicht durch, sie ist mittelst wagrechter Blattfedern nach Muster der französischen Ostbahn abgefedert. Der Stofsausgleich erfolgt durch Hebel, die Bufferscheiben sind grofs und rechteckig.

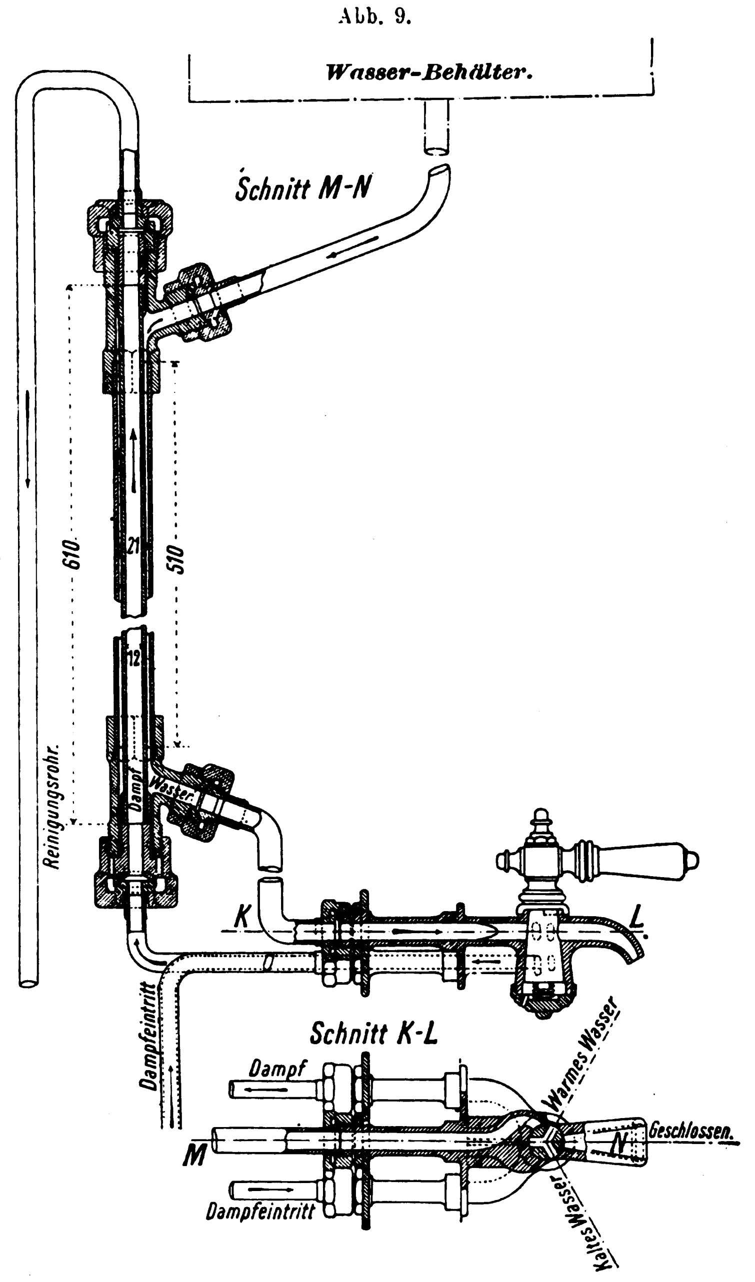
Das Kastengerippe ist aus Eichenholz und aufsen mit 1 mm starkem Stahlbleche verkleidet, der Lackanstrich dunkelrot.

Für die Grundrifsform des Wagens war die Heusinger-Bauart mafsgebend. Von einem 705 mm breiten Seitengange, der am Saalabteile auf 595 mm verengt wird, sind alle Abteile zugänglich. Der Seitengang führt zu je einem 765 mm breiten Vorbaue, von dem aus Stirndrehtüren, Übergangsbrücken und internationale Faltenbälge den Durchgang im Zuge ermöglichen.

In der Wagenmitte ist das drei Schlafstellen enthaltende Saalabteil eingebaut, an welches ein Abort mit Wascheinrichtung anstöfst. Die Schlafstellen werden durch Umlegen der Rücklehnen gebildet und sind in der Wagenlängsrichtung nebeneinander angeordnet. Vor und hinter dem Saale folgen je drei Abteile I. Klasse zu je 6 Sitzplätzen. Die Bekleidung der Sitze und Rücklehnen ist lichtgraues Tuch in abgestuften Tönen, für die Schreinerarbeiten ist Mahagoniholz, für die Wandfüllungen und Decken lichtgefärbte Linkrusta, für den Wandschmuck sind farbige Lichtbilder verwendet. Die Gepäckträger sind doppelt. Alle Abteile haben Drehtüren, bis auf das durch eine Schiebetür verschliefsbare Saalabteil. Der Fufsbodenbelag besteht aus Linoleum und blauen Moquetteteppichen, der Vorbaufufsboden ist mit Kautschuk belegt. Jedes Abteil besitzt zwei vollständig herablafsbare Fenster in Metallrahmen und in Mahagoniholz ausgeführte Brettchenläden. Bemerkenswert sind die breiten, unbeweglichen Fenster im Seitengange, die zwischen kleineren, beweglichen angeordnet sind. Die Seitengangwände sind mit geprefsten Leder- und Mahagoniholz-Füllungen verkleidet, die Decke mit Linkrusta.

Die Fenster der beiden Aborte an den Stirnseiten sind nach holländischem Muster behufs Lüftung schräg stellbar (Textabb. 10). Das Waschwasser in den Aborten, das einem

Abb. 9.




Behälter entnommen wird, fliefst je nach der Drehrichtung des Ablaufhahnes kalt oder durch Dampf vorgewärmt ins Becken (Textabb. 9). Die Aborte haben freistehende Schalen, Wandverkleidung aus emailliertem Bleche und Klinkerbelag auf dem Fufsboden.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas und stehenden Glühlicht-Körpern, die Lüftung durch am Dache angebrachte Luftsauger. Beim Ziehen des Prefsluftnotsignales ertönt eine Pfeife.

Nr. 74) Vierachsiger Seitengangwagen I. Klasse A L d$^{y}$ 2$^{f}$ 20 der französischen Nordbahn, mit Saalabteil, Schlafeinrichtungen und einem Gepäckraume, erbaut von der Société générale de Construction de St. Denis im Jahre 1896.*) (Taf. XVIII, Abb. 4; Zusammenstellung Seite 70, Nr. 19.)

Dieser Wagen war bereits zehn Jahre im Betriebe und wurde für die Ausstellung nur aufgefrischt.

*) Diese Heizung führt die P. L. M. seit dem Jahre 1896 in beinahe allen Zügen. Die Spannung des Eintrittsdampfes wird je nach der Zuglänge verändert. Die Wärme der Heizkörper schwankt zwischen 70° und 75° C. Bei den nach Deutschland und der Schweiz übergehenden Wagen sind überdies für die in diesen Ländern übliche Hochdruck-Dampfheizung unter den Sitzen angebrachte, gerippte Heizkörper vorhanden.

*) Wagen dieser Bauart waren in Paris 1900 und in Lüttich 1905 ausgestellt.

Für die neueren Personenwagen der französischen Nordbahn sind die Fahrzeuge der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft vorbildlich. Untergestell, Laufwerk, Kastenausführung sind den Bauweisen dieser Gesellschaft ähnlich.

Die Langträger des Untergestelles sind aus Pitchpineholz 16530×200×80 mm geschnitten und durch [-Eisen von derselben Länge und Höhe, sowie durch ein Sprengwerk mit 35 mm starken Stangen versteift. Querverbindungen bilden aufser den eisernen Kopfschwellen fünf Pitchpine- und zwei Eichen-Holzträger, an denen die Reibpfannen und -Platten für die Drehgestelle befestigt sind.

Das Gerippe der Drehgestelle hat Rahmen aus geprefstem Bleche von 10 mm Stärke, auf gleiche Art verfertigte Kopfträger von 8 mm Stärke und Quer-, Lang- und Schräg-Verbindungen aus L- und ⊔-Eisen. Wiege und unterer Wiegenbalken sind aus Eiche geschnitten und mit 10 mm starken Blechen versteift. Die Wiege ruht auf sechs Doppeltragfedern. Die Wiegenbalkengehänge haben 40 mm Durchmesser; die Längstragfedern haben 8 Blätter von 90×10 mm Stahlquerschnitt und 1250 mm Länge in den Augenmitten und sind aus geripptem Wolframstahle angefertigt. Die Abfederung der Gehänge ist mit Timmis-Federn nach Ausführungsart der Internationalen Schlafwagengesellschaft bewirkt.

Die Achsschenkel sind 105×205 mm stark und haben zweiteilige Lager mit Bügelverschlufs und Schalen mit Weifsmetallausgufs nach den Regeln der französischen Nordbahn.

Der Wagen ist mit schnellwirkender, selbsttätiger, 16-klötziger Westinghouse-Bremse ausgerüstet. Der Bremszylinder von 305 mm Durchmesser gestattet bei 3,5 at Luftspannung 80 % des Wagengewichtes abzubremsen. Gleiche Wirkung wird mit der Spindelbremse bei 12 kg Kraftäufserung am Handrade erzielt.

Der Wagen wird mit Warmwasser geheizt, das durch einen Dampfstrahlsauger angewärmt wird. Der Dampf wird von der Lokomotive durch eine Rohrleitung im Untergestelle geliefert. Die Heizung ist in ihrer Bauart sehr einfach und wirkt bei leichter Wartung gut. Die Heizkörper von 220 mm Breite liegen unter den Füfsen der Reisenden und sind durch Bronze-Gitter geschützt.

Zug- und Stofs-Vorrichtung entsprechen dem Muster der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft, Zughaken, Kuppelungen und Sicherheitsketten der Bauart der Nordbahn.

Das Kastengerippe ist mit Ausnahme der Dachrahmen, die in Pitchpine ausgeführt wurden, ganz aus Teakholz erbaut. Die Kastenlangrahmen sind geschiftet, die Dachbogen bestehen aus gebogenem Holze, der Fufsboden und die Dachverschalung aus mit Feder und Nut verbundenen Fichtenbrettern. Die Dachverschalungsbretter wurden zweimal mit Bleiweifs gestrichen, die Dachkanten der Länge nach mit Kupferblech und mit Kupfernägeln beschlagen. Von zwei Leinwandlagen des Daches ist die eine mit Asbest-Kautschuk getränkt, die andere mit Messingnägeln befestigte dreimal mit Bleiweifs gestrichen. Der Kasten ist aufsen mit 1,5 mm starkem Bleche verschalt, wobei die Stofsstellen durch messingene Leisten verdeckt wurden. Der Lack-Anstrich ist dunkelgrün.

Der Wagen enthält 4 Abteile, einen Gepäckraum, 2 Aborte, 2 Vorräume an den Stirnenden, die durch Drehtüren vom Seitengange oder vom Gepäckraume abgeschlossen werden. Die Abteile enthalten 12 Plätze I. Klasse und 5 Schlafplätze.

Der Saalraum hat 3 Schlafstellen in Wagenlängsrichtung; die Betten mit Zubehör werden nach Bauart der Nordbahn in einen Raum hinter der Abteilwand rückgeschlagen; weiter enthält der Raum 2 Lehnsessel und einen Klapptisch. Im andern Schlafabteile sind die Betten nach Bauart Lemaigre der Quere nach angeordnet.

Die beiden Schlafabteile, die einen Abort mit Wascheinrichtung und einem Wäscheschrank gemeinsam haben, sind im Seitengange durch eine Tür von den Abteilen I. Klasse getrennt. Sitze und Rücklehnen sind mit lichtgrauen, abgeheftetem Tuche überzogen, ebenso die Wände unterhalb der Brustleisten; sonst besteht die Verkleidung aus Mahagoniholz, jene der Decke aus gelblicher Linkrusta, die auf dicke Pappe genagelt ist. Jedes Abteil hat zwei ausgewogene Fenster in Mahagonirahmen, die durch dunkelblaue Ripsvorhänge verhüllt werden können. Der Fufsboden ist mit 32 mm starkem Filz überzogen, darauf liegt 3 mm dickes Linoleum, auf diesem ein bunter Moquetteteppich. Die Abteile ohne Schlafeinrichtung haben dieselbe Ausstattung und über den Rücklehnen und Fenstern vernickelte Gepäckträger, an den Stirnwänden Spiegel.

Für die Schreinerarbeit aller Abteile und des Seitenganges wurde Mahagoniholz, für die der beiden Vorräume Teakholz, verwendet.

Im Seitengange sind zwei Klappsitze angebracht; die gegengewogenen Fenster des Seitenganges sind ganz herablafsbar und haben bewegliche, beim Öffnen in Fenstermitte stehenbleibende Schutzstangen; der Seitengang-Fufsboden ist mit 20 mm starkem Filz und 7 mm dickem Linoleum überzogen, worauf ein gestreifter Moquetteteppich liegt.

Die Abortschale hat Wasserspülung. Die Abortwände sind über der Fensterbrüstung mit senkrechter Mahagoniholzverschalung, unterhalb mit emailliertem Bleche bekleidet. Der Fufsboden hat in eine Bleiblechtasse gelegten Klinkerbelag. Während des Winters kann das Waschbecken auch mit warmem Wasser gefüllt werden. Die Lüftung der Aborte bewirkt ein Torpedoluftsauger, auch können die Fenster in diesen Räumen um die untere Kante schräg gestellt werden*) (Textabb. 10)

Die inneren Beschläge sind in vernickeltem Messing ausgeführt.

Das eine Stirnende nimmt ein Gepäckraum von 11,4 cbm ein. An der Innenseite der Langwände angeordnete Schiebetüren gestatten das Einbringen des Gepäckes. Der Raum enthält Schränke, Schaffnerbremshahn, Prefsluftmesser und Bremsrad. An den Stirnwänden sind Übergangsbrücken und lederne Faltenbälge nach dem Muster der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn angebracht.

Der Wagen wird durch elektrische Glühlampen beleuchtet, die den Strom aus vier Speichern, je 400 kg schwer, erhalten. Die Speicher befinden sich in Kästen, die am Traggerippe des Wagens hängen. Durch zwei, je eine Lampe in

*) Vergleiche Nr. 73.

den einzelnen Räumen speisende Stromkreise wird auch beim Versagen eines Speichers für Beleuchtung gesorgt. In den Abteilen ist über jeder Rücklehne eine Lampe in geschliffener Glasglocke angebracht, die Notbeleuchtung erfolgt mit Kerzen.

Das Prefsluft-Notbremssignal, nach dem Muster der französischen Ostbahn, ist im Seitengange angebracht; überdies ist die Leitung für das Verbindungsignal nach Prudhomme*) vorhanden.

Nr. 75) Vierachsiger Seitengangwagen I. Klasse Ay 252 der französischen Staatsbahnen, mit Schlafeinrichtung, erbaut von der Société Générale de Construction de St. Denis. (Taf. XVIII, Abb. 2, Taf. XXI, Abb. 4 bis 7; Zusammenstellung Seite 74, Nr. 35.)

Der Wagen ist 1889 erbaut und 1905 umgebaut. Das Untergestell ist in üblichen Verbindungen aus Formeisen zusammengenietet. Die Langträger I-förmigen Querschnittes 220×100×10 mm sind durch ein Sprengwerk versteift. I-Eisen von 140 mm-Höhe bilden die Querträger.

Die Drehgestelle mit 2400 mm Achsstand sind von älterer, sehr einfacher Bauart (Abb. 4 bis 7, Taf. XXI): ein rechteckiger Rahmen aus [-Eisen 200×87×17 mm, Hauptquerträger derselben Mafse, 2 mittlere Langstreben und Schrägen 175×60×8 mm, alle durch Winkel und geformte Bleche verbunden, je vier aus 20 mm starkem Bleche gearbeitete Achshalter mit angenieteten, gegossenen Lagerführungen, die ersteren durch eine Stange verbunden, bilden das Gerippe des Laufwerkes. Die hölzerne Wiege und die Hauptquerträger sind mit 20 mm starken einander gegenüber liegenden Führungsplatten beschlagen; das Wiegenspiel beträgt 40 mm nach jeder Seite. Der untere Wiegenbalken besteht aus zwei Auflageplatten für die Wiegenfedern, und sind diese Feder- und Gehängelager durch zwei eiserne Barren kreuzförmigen Querschnittes verbunden. Die Achsen haben Zapfen von 110×220 mm.

Der Wagen besitzt 16-klötzige Wenger-Bremse und Dampfheizung, die Heizrohre sind zwischen den Sitzen, bündig mit dem Fufsboden verlegt. Die Dampfhauptleitung liegt aufserhalb des Untergestelles längs eines Hauptträgers.

Die Bufferscheiben sind alle abgerundet.

Das Kastengerippe ist ganz aus Eichenholz hergestellt, die Stirnwände tragen Übergangsbrücken und Faltenbälge. Der Kasten ist mit Blech verschalt und olivgrün lackiert.

Der Wagen enthält tags 29 durch Armlehnen getrennte Sitzplätze I. Klasse, nachts 11 Schlafplätze. In der Wagenmitte ist ein 750 mm breiter Abort mit Wascheinrichtung eingebaut, der von dem grofsen Prunkabteile und von dem anstofsenden Halbabteile aus durch Drehtüren zugänglich ist; die beiden Türen haben gleichzeitige Verriegelung.

Das grofse Abteil hat zwei durch einen Schrank getrennte Lehnsitze, die zu Betten ausgezogen werden können. Das Halbabteil und die anderen Abteile sind mit Betten der Bauart Raygasse ausgestattet; wenn die Rücklehnen herabgeschlagen werden, senken sich die Armlehnen selbsttätig, sodafs ein vollständiges Bett entsteht. Diese Doppelschlafstellen werden durch Vorhänge getrennt. Für diese Abteile ist ein geräumiger Abort an dem einen Stirnende bestimmt; nachts werden in diesen Schlafräumen je zwei Urinschalen untergebracht, die sich in einem durch Klappen verschliefsbaren Kasten mit Entleerungsöffnungen unter dem Fufsboden befinden. Die Form des Kastens ist derart, dafs die Gefäfse beim Hineinstellen entleert werden müssen.

*) Organ 1906, S. 152.

Die Schreinerarbeiten der Abteile und des Seitenganges sind in poliertem Mahagoniholze ausgeführt, Sitze und Rücklehne mit rotem, zweitönig gemustertem Moquettestoffe bezogen, Wände und Decken mit einfach gemusterter Linkrusta überzogen, der Fufsboden mit Linoleum und dickem Moquetteteppiche belegt. Lichtbilder auf Email, Spiegel und eine Streckenkarte schmücken die Wände in den Abteilen und im Seitengange. Die Abteile und der Seitengang haben Doppelfenster mit kleineren Übersetzfenstern in Metallrahmen, innen hölzerne Schiebeladen und Rollvorhänge. Die Abortwände sind mit weifslackiertem Linoleum bekleidet.

Die elektrische Beleuchtung nach Vicarino speist 18 Glühlampen zu je 10 N.K.; während der Aufenthalte liefert ein Speicher von 16 Zellen mit einer Ladefähigkeit von 60 Ampère-Stunden den Strom. Die Notbeleuchtung geschieht mittels Kerzen. Besondere Lüftungsvorrichtungen sind nicht vorgesehen, Notbremszüge sind vorhanden.

Nr. 76) Zweiachsiger Mittelgang-Aussichts-Wagen (voiture pour touristes) I. Klasse Af 981 der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut in den Werkstätten zu Villeneuve-St. Georges dieser Bahnverwaltung. (Taf. X, Abb. 5; Zusammenstellung Seite 78, Nr. 56; Textabb. 10.)

Dieser Wagen dient für Tageszüge, die im Sommer die Gebirgs-Gegenden Savoyens und der Dauphiné durcheilen; im Winter werden gleiche Wagen an der französischen Riviera in Verkehr gebracht. Sie haben deshalb möglichst grofse Fensteröffnungen.

Das Untergestell hat I-Langträger 250×100×10 mm und [-Kopfschwellen von 250×80×10 mm. Jeder Langträger ist durch ein doppeltes, im wagerechten Gurte nachstellbares Sprengwerk versteift. Die Achssätze sind die gleichen, wie jene der übrigen ausgestellten Wagen der P. L. M.

Beachtenswert sind die zwischen den Augenmitten 2250 mm langen Tragfedern aus 10 Stahlblättern von 120×15 mm Querschnitt und 47 mm/t Einsenkung. Die Federgehänge bestehen aus Ringen an in Kreuzstücken nachstellbaren Federstützen aus Stahlgufs, von denen die inneren mit den Bolzenlagern der schrägen Sprengwerkstangen vereinigt sind. Die Achshalter sind aus Blechen geformt, die niedrigen Achslager, deren Ober- und Unter-Teil mit zwei seitlichen Schrauben aneinandergeprefst werden, haben Unterschmierung.

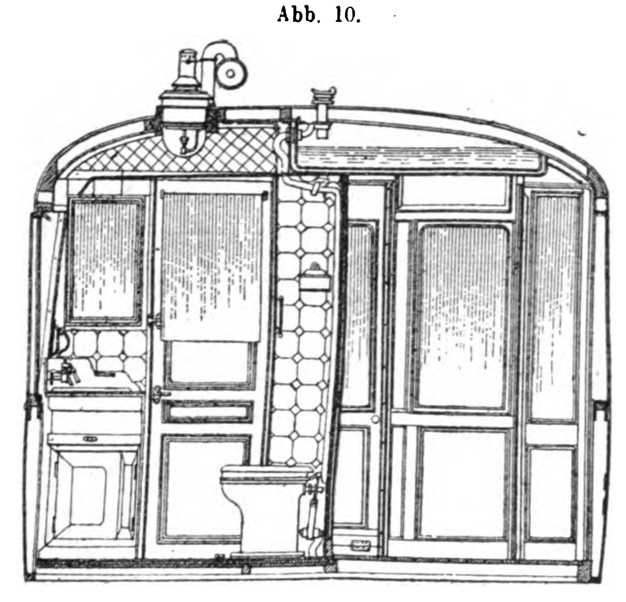
Die Luftdruckbremse ist wie bei Nr. 73, jedoch mit einer von einem der beiden Vorbaue zu bedienenden Handspindelbremse vereinigt. Zug- und Stofs-Vorrichtung, Heizung, Beleuchtung, Wagenkasten, äufsere Bekleidung, Übergangseinrichtungen entsprechen Nr. 73.

Der Wagen ist bis zur Fensterbrüstung rot, darüber schwarz gestrichen.

Er enthält drei durch Drehtüren zugängliche Abteile zu

12 Sitzplätzen, einen Vorraum mit Klappsitz, einen Abort und zwei geschlossene Endbühnen. Wascheinrichtung, Schale und Lüftungsfenster (Textabb. 10) im Aborte stimmen mit denen

Abb. 10.



von Nr. 73 überein. Die Sitze und Rücklehnen sind mit lichtgrauem Tuche überzogen, die Wandverkleidungen in Mahagoniholz ausgeführt, das auch für alle sonstigen Schreinerarbeiten verwendet wird. Die Decke ist mit lichtgelber Linkrusta verkleidet. Oberhalb der Rücklehnen sind einfache Gepäckkörbe angeordnet.

Die Fenster in Metallrahmen sind gegengewogen und ganz herablafsbar.

Nr. 77) Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse AB$^{cy}$ 891 der französischen Ostbahn, mit Schlafeinrichtung, erbaut in den Bahnwerkstätten zu La Villette. (Taf. XIII, Abb. 12, Taf. XX, Abb. 6—9; Zusammenstellung Seite 70, Nr. 20; Textabb. 11.)

Diese Bahnverwaltung versieht mit Wagen dieser Art den Verkehr zwischen Paris und den Badeorten ihres Netzes; sie werden auch für den durchgehenden Verkehr verwendet.

Das Untergestell ist aus Formeisen und Holzträgern zusammengebaut, die mit Winkeln und Eckblechen verbunden sind. Die [-Langträger $200 \times 83^1/_2 \times 10$ mm sind durch ein in den schrägen Spannstangen nachstellbares Sprengwerk und überdies innen mit Holzbalken versteift. Diese Holzbalken dienen auch zur Ausfütterung der an den Langträgern befestigten Vorbauträger, die die gleichen Mafse wie die Langträger haben. Die Brustträger sind [-Eisen von 250 mm Höhe, die Brustversteifungsstreben Holzbalken von $110 \times 225$ mm, die Hauptquerträger Hölzer von $230 \times 96$ mm, die beiderseits mit 12 mm starken Blechen beschlagen sind; Längs- und Quer-Träger zwischen den Drehgestellmitten sind gleichfalls aus Holz.

Der Wagenkasten ruht mittels zweier aus Prefsteilen und Formeisen zusammengenieteter Drehgestelle*) auf den Achsen der Schenkelmafse $120 \times 220$ mm. Die Federgehänge sind in kugelabschnittförmigen Lagern an den Rahmen befestigt. Wiege und unterer Federtragbalken sind mit Holz ausgekleidet, Rückstellbuffer für die Wiege vorhanden. Die einfachen Tragfedern haben gestreckt 1250 mm Länge zwischen den Augenmitten, 11 Lagen des Querschnittes $90 \times 10$ mm bei einer Senkung von 30 mm/t. Die Wiegenfedern bestehen aus $2 \times 6$ Lagen von $90 \times 9$ mm bei 950 mm gestreckter Länge und 31 mm/t Senkung.

Der Wagen ist mit selbsttätiger, schnellwirkender Westinghouse-Bremse und Handbremse ausgerüstet. Die Heizung erfolgt mittels Dampf und Prefsluft nach Lancrenon*); es ist auch möglich, mit Dampf allein zu heizen. Die Heizrohre liegen verkleidet im Fufsboden zwischen den Sitzen und auch an der Seitenwand. Die Regelung geschieht durch Hähne in den Rohrleitungen.

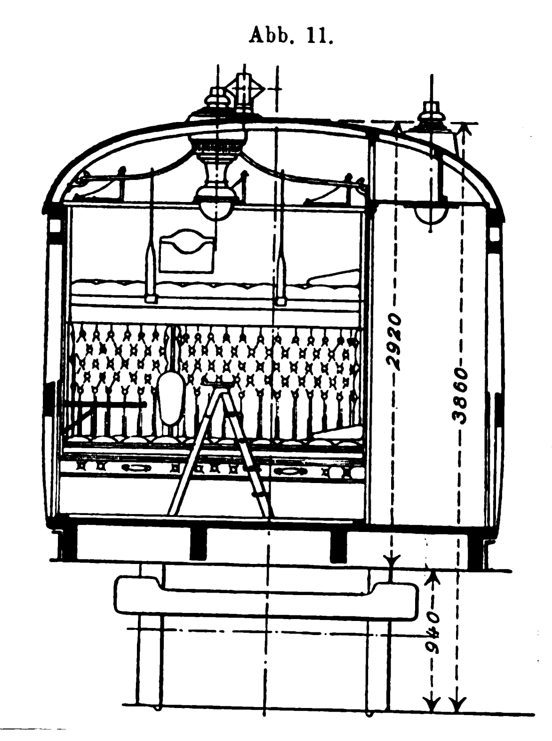
Die Zugvorrichtung geht nicht durch und wirkt mittels Blattfedern, Hebeln und Widerlagern auf die Hauptquerträger; in derselben Weise ist die Stofsvorrichtung ausgeführt, deren Buffer durch Ausgleichhebel verbunden sind (Abb. 6 bis 9, Taf. XX).

Der Wagen enthält drei Ganzabteile und ein Halbabteil I. Klasse mit je 6 oder 3 Plätzen, sowie 3 Ganzabteile II. Klasse mit je 8 Plätzen, deren Drehtüren sich in den 740 und 700 mm breiten Seitengang öffnen, zwei geschlossene Endbühnen mit doppelflügeligen Stirntüren, Übergangsbrücken und Faltenbälgen nach den Vereinsvorschriften, zwei Aborte mit Wascheinrichtung.

Für die Schreinerarbeit des Seitenganges und der Abteile I. Klasse wird Teakholz verwendet, die der II. Klasse ist in Eiche ausgeführt.

Die I. Klasse hat Füllungen aus geprefstem Leder, die II. solche von Linkrusta; für die Deckenverkleidung ist überall Linkrusta verwendet. Sitze und Rücklehnen I. Klasse sind mit grauem, die der II. Klasse mit blauem Tuche überzogen.

Abb. 11.




*) Bezüglich der Drehgestelle wird auf den „Ergänzungsband zu Glasers Annalen 1904“ hingewiesen.

*) Organ 1894, S. 42.

Zwei Ganzabteile und das anstofsende Halbabteil I. Klasse sind mit Schlafeinrichtungen versehen. Durch Vorziehen der Sitze und Herabklappen der durch die oberen Wandfüllungen verkleideten und in die Wände eingelassenen Oberbetten werden vier oder zwei Schlafstellen gebildet. Der Raum oberhalb der Seitengangdecke wurde zur Bildung von Nischen verwendet, die vom Abteil aus zur Unterbringung von Gepäckstücken dienen. (Textabb. 11.)

Die Abortwände sind mit weifs lackiertem Linoleum überzogen, der Waschtisch hat Marmorplatte und Kippbecken.

Die Fenster in den Abteiltüren können herabgelassen werden. Alle Seitenwandfenster haben durch Plüschstreifen abgedichtete Rahmen.

Die Fenster der Abteile I. Klasse können durch Holzläden verdunkelt werden. Die Fensterschutzstangen können aufgeklappt werden, um im Falle der Gefahr das Entkommen aus dem Wagen zu erleichtern.

Die Kastenverschalungsbleche sind bis zur Fensterbrüstung bei der I. Klasse dunkelrot, bei der II. grün gestrichen, oberhalb schwarz.

Die Beleuchtung erfolgt durch Gasglühlicht mit stehenden Glühkörpern und Brennern nach Bauart der französischen Ostbahn.*) Die Gasbehälter enthalten Vorrat für 44 Stunden. Zur Lüftung dienen Torpedoluftsauger, die in den Abteilen mit den Lampenkörpern vereinigt sind.

In jedem Abteile und im Seitengange befinden sich Notbremszüge.

*) Revue générale des Chemins de fer Nr. 4 vom Oktober 1906, S. 215.

(Fortsetzung folgt.)

# Nachruf.

**Waldemar Meyer †.**

Eine tückische und heftige Krankheit hat den technischen Vereinssekretär Waldemar Meyer am 16. April im Alter von nur 47 Jahren durch den Tod unerwartet aus seiner angestrengten und erfolgreichen Tätigkeit gerissen, deren Umfang und Bedeutung den Mitgliedern des Technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und seiner Unterausschüsse besonders gut bekannt ist.

Als Sohn eines Försters 1860 zu Jasenitz geboren, trat W. Meyer 1882 als Zeichner bei der Hauptwerkstätte Stargard ein, wurde 1889 technischer Diätar im maschinentechnischen Bureau der Direktion Berlin, trat aber noch in demselben Jahre zunächst probeweise, dann endgültig in den Verwaltungsdienst des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen über, in dem er 1892 zum technischen Vereinssekretär ernannt wurde.

In seiner Tätigkeit insbesondere für die Techniker-Versammelung, den Technischen Ausschufs und die Unterausschüsse hat Meyer weitgehende technische Kenntnisse, vor allem aber grofse Geschäftsgewandtheit und überaus schnelle Auffassung der Lage der Verhandlungen bewiesen; diesen Eigenschaften und seiner nie erlahmenden Tatkraft war es zu danken, dafs die oft sehr langen und verwickelten Niederschriften regelmäfsig am Schlusse der Sitzungen bereits vorlagen und fast stets ohne Anstände in kürzester Frist festgestellt werden konnten. Auskünfte über die geschäftlichen Verhältnisse erteilte er mit treffender Knappheit und überraschender Sicherheit, so dafs er viel zum erfolgreichen Verlaufe der Verhandlungen beitrug. Die Übersichtlichkeit der Feststellung der zahlreichen Arbeiten der Unterausschüsse ist in wesentlichen Teilen ihm zu danken.

Seine Liebenswürdigkeit und Unterordnung unter die Erfordernisse der Sachlage machten ihn zu einem auch persönlich in hoher Schätzung stehenden Mitarbeiter, durch dessen treue und opferwillige Arbeit der Verein, insbesondere der Technische Ausschufs, eine wirksame Förderung ihrer Aufgaben erfahren haben.

Auch in den Erholungstunden nach getaner Arbeit und bei den Ausflügen zu technischen Besichtigungen machte ihn sein ausgeprägtes Taktgefühl zu einem willkommenen Begleiter, und manche einfache und befriedigende Geschäftserledigung erwuchs aus dem angenehmen Verkehre bei solchen Gelegenheiten.

Der zu früh Verstorbene hinterläfst eine Witwe mit fünf noch in jugendlichem Alter stehenden Kindern.

Die Mitglieder des Technischen Ausschusses und der Technikerversammlung werden dem tüchtigen, tatkräftigen, und bei aller Entschiedenheit des Auftretens bescheidenen Manne ein ehrendes Andenken bewahren, was auch in der Sitzung des Technischen Ausschusses zu Innsbruck am 20. Mai durch den Vorsitzenden in warmen und anerkennenden Worten zum Ausdrucke gebracht ist.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

**Entwürfe zu einer kürzesten Bahnverbindung zwischen Genua und Mailand.**

(Ingegneria Ferroviaria, Dez. 1907, Nr. 23, S. 379. Mit Abb.)

Ein staatlicher Ausschufs unter dem Vorsitze von Adamoli beschäftigt sich seit vier Jahren mit den Vorarbeiten zu einer Bahnlinie zwischen Mailand und Genua und hat nunmehr den vor zwei Jahren veröffentlichten Untersuchungen einen zweiten Band folgen lassen, der entgegen den früheren Vorschlägen den Bau einer kürzesten Bahnlinie durch das Appeninen-Gebirge empfiehlt und unter zahlreichen Entwürfen drei Ausarbeitungen einer solchen Abkürzungsbahn eingehender behandelt. Ein Entwurf der Stadt Genua weist sehr günstige Steigungs- und Krümmungs-Verhältnisse auf, verlangt aber den längsten Scheiteltunnel. Während hier die Linie vom Bahnhofe

P. Principe ausgeht, führt der Entwurf eines ligurisch-lombardischen Verbandes, der von der italienischen Handelsbank gegründet ist, von einem neu anzulegenden Bahnhofe Galliera durch einen beinahe ebenso langen Scheiteltunnel in das Scriviatal. Ein Ingenieur Attendoli läfst die Bahn vom Bahnhofe P. Brignole ausgehen und über einen im Bisagnotale anzulegenden Güterbahnhof Terralba zum Scheiteldurchbruche emporsteigen. Dieser liegt bei allen drei Entwürfen etwa in 260 m Meereshöhe. Von der Nordmündung dieses Tunnels führen die Linien fast durchweg in Geraden über den sanft abfallenden Gebirgshang in die Po-Ebene und teils über Tortona, teils über Pavia nach Mailand. Die wichtigsten Angaben der Entwürfe sind nachstehend verglichen:

| Bezeichnung der Strecke | Länge von Genua bis Mailand (Trotter) | Baukosten in Millionen | Bauzeit | Steilste Neigung auf freier Strecke | Neigung im Tunnel | Höchster Punkt über Meer | Länge des Haupttunnels | Kleinster Krümmungshalbmesser | Haltepunkte längs der Bahn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | km | M | Jahre | 0/00 | | m | km | m | |
| **Vollständig unabhängige Linienführung.** | | | | | | | | | |
| Genua Porta Brignole-Pietrabissara-Voghera-Pavia-Mailand (Trotter). Entwurf Attendoli-Ricadonna. | 131,5 | 127.98 | 5 | 8,752 | 7,8 | 263,68 | 15,87 | 700 | St. Gottardo, Pedemonte, Pietrabissara, Voghera, Pavia, Mailand |
| Genua P. Principe-Rigoroso-Tortona-Mailand (Trotter). Entwurf der ligurisch-lombardischen Gesellschaft. | 136,9 | 140,13 | 6 | 8.45 | 7,62 | 241,75 | 18,271 | 1000 | Pontedecimo, Rigoroso, Tortona, Mailand |
| Genua P. Principe-Rigoroso-Tortona-Mailand (Trotter). Entwurf von Ing. Navone für die Stadtverwaltung Genua. | 137 | 138,51 | 6 | 8,50 | 8,0 | 235 | 19,564 | 1000 | Secca, Rigoroso, Tortona, Mailand |
| **Teilweise unabhängige Linienführung.** | | | | | | | | | |
| Genua P. Brignole-Pietrabissara-Voghera-Pavia-Mailand (Trotter). Entwurf Attendoli-Ricadonna. | 136 | 125,55 | 5 | 8,752 | 7,8 | 263,68 | 15,87 | 700 | St. Gottardo, Pedemonte, Pietrabissara |
| Genua P. Brignole-Pietrabissara-Tortona-Voghera-Pavia-Mailand (Trotter). Vom Ausschusse Adamoli vorgeschlagene Änderung. | 143,7 | 143,37 | 10 bis 11 | 8.752 | 7,8 | 263,68 | 15,87 | 700 | St. Gottardo, Pedemonte, Pietrabissara |

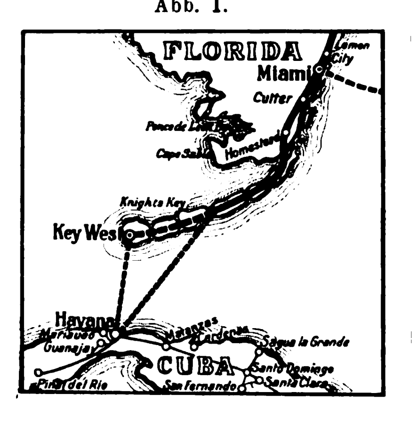
A. Z.

## Die Durchführung der Florida-Ostbahn bis Key West.

(Railroad Gazette, 7. Februar 1908, S. 180. Mit Abb.)

Die Florida-Ostbahn endete bisher in Miami, dem südlichsten gröfseren Orte der Halbinsel Florida. In den letzten Jahren ist man beschäftigt, die Bahn über die der Halbinsel vorgelagerten, sich in einer langen Kette auf die Insel Cuba zu erstreckenden kleineren Inseln »Florida Keys« fortzuführen. Die die einzelnen Keys voneinander trennenden, ziemlich seichten Meeresarme werden durch gewölbte Brücken überspannt. Seit Mitte Januar dieses Jahres ist der Betrieb bis Knights Key (Textabb. 1) eröffnet bis zu einer Entfernung von 175 km von Miami. Die noch fehlenden 79 km bis Key West, der südlichsten der Inseln, sollen innerhalb eines Jahres fertiggestellt werden. Von hier bis Havanna beträgt der Abstand nur noch 145 km. Man will zwischen diesen beiden Plätzen eine Eisenbahnfähre einrichten, um so eine durchgehende Verbindung des amerikanischen Eisenbahnnetzes mit dem cubanischen zu erhalten.

Abb. 1.




Die längste der die einzelnen Florida Keys miteinander verbindenden Brücken auf der schon im Betriebe befindlichen Strecke ist 8,8 km lang. Schienenoberkante liegt 9.45 m über dem mittleren Meeresspiegel. Auf der Brücke verlieren die Züge beiderseits das Land aufser Sicht. Der Baustoff ist Eisenbeton.

Man hofft, durch die neue Verbindung eine grofse Steigerung des Fahrgastverkehres von und nach Cuba zu erzielen und ebenso den Verkehr der Eilgüter und leichteren Stückgüter vom Wasserwege ablenken zu können. Ein grofser Vorteil ist der, dafs die Fährschiffe zwischen Key West und Havanna mit bedeutend mehr Tiefgang gebaut werden können, als dies zwischen Miami und Havanna wegen des seichten Fahrwassers im Hafen von Miami möglich war.

Gr .

# Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Der Talübergang der Westerwaldquerbahn bei Westerburg.

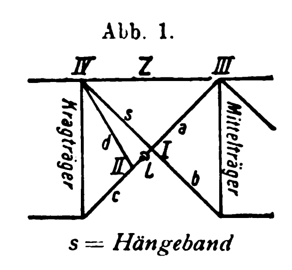
(Zeitschrift für Bauwesen 1907, S. 406.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 23 und 24 auf Tafel XXII.

Im Zuge der neuerbauten Westerwaldquerbahn von Herborn bis Westerburg ist kurz vor Bahnhof Westerburg das über 200 m breite Hölzbachtal in rund 33 m Höhe über Talsohle in einem Gefälle der Fahrbahn von 1 : 400 überschritten. Das Bauwerk ist als Kraggelenkträger unveränderlicher Höhe ausgeführt. Die vier Zwischenstützen sind Pendelstützen aus Fachwerk. Das Bild des Bauwerkes ist in Abb. 23 und 24, Taf. XXII mitgeteilt. Das 225,6 m lange Bauwerk weicht in der Durchbildung wenig von den üblichen Formen ab, nur die Anordnung der Gelenke der Hauptträger bietet bemerkenswerte Eigentümlichkeiten.

Man hat hierbei von den bisher üblichen Anordnungen, deren Sicherheit von der Widerstandskraft eines Drehzapfens allein abhängt, Abstand genommen. Nach amerikanischen Vorbildern wurde die Aufhängung der in den Gelenken ruhenden Träger mittels biegsamer Stahlhängebänder gewählt, die den Gelenken besonders leichte Beweglichkeit gewähren. Abweichend von den amerikanischen Beispielen wurden aber die Hängebänder s schräg angeordnet (Textabb. 1), weil durch die so erfolgte Zerlegung der Auflagerkraft des Zwischenträgers in zwei schräg geneigte Seitenkräfte in das Netz das Bestreben hineingelegt wird, die einzelnen Teile gegen einander zu drücken, der Zusammenhalt des ganzen auf Pendelstützen ruhenden Überbaues also in hohem Grade gewährleistet wird.

Abb. 1.




s = Hängeband

Hauptsächlich aber bietet die gewählte Anordnung die sehr wünschenswerte Sicherung, dafs bei Zerstörung des Hängebandes ein anderes Glied in Wirksamkeit tritt. In diesem Falle stützt sich nämlich der Mittelträger mit einer vorstehenden Gufsnase der obern Platte des Lagers L (Textabb. 1) gegen den untern Teil des Auflagers, der am Ausleger des Kragarmes befestigt ist. Herabfallen des Zwischenträgers ist also ausgeschlossen.

Das Hängeband wurde nach der Berechnung höchstens mit 1460 kg/qcm beansprucht, was man bei Herstellung aus bestem Stahle zulassen konnte. Bei der Ausführung stellte sich aber heraus, dafs die acht erforderlichen Stahlbänder ihres geringen Gewichtes wegen in der gesetzten knappen Zeit unter Gewähr für die verlangte Festigkeit des Stahles nicht zu erhalten waren. Die hierdurch nötig werdende Herabsetzung der Spannung auf 1000 kg/qcm hatte eine Verstärkung des Bandquerschnittes von 3 . 24 auf 4,5 . 24 cm zur Folge, diese wieder eine Beeinträchtigung der Biegsamkeit der Bänder und der Gelenkwirkung. Um die Verbiegung und Spannung der Hängebänder s nach Tunlichkeit zu verringern, wurden sie am unteren Ende in I (Textabb. 1) mit einem Gelenkbolzen angeschlossen. Die so durch Zapfenreibung entstehenden Momente in dem Hängebande werden leicht durch aufgenietete Winkeleisen aufgenommen. Die beiden Teile des Lagers an der Gelenkstelle sind zwischen den Punkten I und II (Textabb. 1) durch ein starkes Gelenkfederpaar verbunden, um das Abheben der obern Lagerplatte von der untern beim Auftreten ungünstiger Bremskräfte sicher zu verhüten.

Weiter ist zwischen den zu beiden Seiten des Gelenkes liegenden Obergurtknotenpunkten III und IV (Textabb. 1) ein Zugstangenpaar aus Winkeleisen angeordnet, das am einen Ende fest, am andern durch ein Langloch beweglich angeschlossen ist, und zwar so, dafs die durch die Verkehrslast bedingte Verschiebung der Knotenpunkte zu einander gerade noch möglich bleibt. Im Falle des Bruches eines Hängebandes oder der früher erwähnten Gufsnase würden sich die Bolzen an die Wandungen der Langlöcher stützen und das Zugstangenpaar würde mit den Auflagerflächen der Lagerplatten, die sich nur wenig gegenseitig verschoben haben können, den Lagerdruck des Zwischenträgers aufnehmen. Aufserdem aber sind die Zugstangen imstande, die auf die aufgehängten Träger wirkenden Bremskräfte auf die benachbarten Kragträger weiterzuleiten, wenn man die am einen Ende der Zugstange angeordneten Langlöcher so bemifst, dafs sie sich bei Eintritt der vollen Durchbiegung der Träger unter der Verkehrslast an die Bolzen anlegen.

Der beschriebenen Gelenkanordnung haften noch insofern gewisse Unvollkommenheiten an, als es bei der Verwendung von Hängebändern zur Einführung der Zwischenträger ausgeschlossen ist, die Hauptträger-Gelenkpunkte in die Ebene des obern Windverbandes zu legen. Bei diesem mufs deshalb durch eine geeignete Vorrichtung auf die durch das Spielen der Hauptträgergelenke eintretenden kleinen Längsverschiebungen seines eigenen Gelenkpunktes Rücksicht genommen werden, der auf die benachbarten tiefer liegenden Knotenpunkte I der Hauptträger (Textabb. 1) abgestützt ist.

Gr—.

### Der East-River-Tunnel der Neuyork-Brooklyner Schnellbahn.

(Engineering 1907, Mai, S. 573. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel XXIV.

Um die bestehende Neuyorker Untergrund-Schnellbahn nach Brooklyn hinein zu verlängern, wird unter dem East-River ein Tunnel gebaut.

Die neue, in die Mitte von Brooklyn führende Bahn wird 5.6 km lang. Sie beginnt nahe dem Schnittpunkte von »Park Row« und »Broadway« und führt unter »Broadway«, »Bowling Green«, »Battery-place«, »State-street« und »Battery Park« entlang, mit einer Schleife unter »Battery Park« und »White-hall-street«. Die Hauptlinie führt von der unter »South-street« befindlichen Stelle der Schleife weiter nach den Pierköpfen 2,3 und 4 auf der Manhattan-Seite des East-River, unterkreuzt dann den Flufs und führt unter Pierkopf 17 auf der Brooklyner Seite und darauf unter »Joralemon-street«, »Fulton-street« und »Flatbush-avenue« nach ihrem Schnittpunkte mit »Atlantic-avenue« beim Endbahnhofe der Long-Island-Bahn.

Für die verschiedenen Abschnitte des Tunnels wurden ver-

schiedene Querschnitte verwendet. Bei geringer Tiefe wurde das regelrechte zweigleisige Bauwerk aus Eisenträgern und Beton angenommen (Abb. 1 bis 3, Taf. XXIV). Es besteht aus eisernen Rahmen von 1,52 m Mittenabstand. Diese sind zusammengesetzt aus einem 381 mm hohen Decken-I-Träger von 89,3 kg/m Gewicht, welcher an den Enden durch Säulen aus 305 mm hohen I-Trägern und in der Mitte durch Säulen aus vier Wulstwinkeln von 76×76×10 mm unterstützt ist. Die Rahmen sind von einer Betonlage mit Betonbogen zwischen den Seitenwänden und Deckenträgern umgeben, so dafs ein vollständig eingeschlossenes, fortlaufendes Bauwerk gebildet wird. Das Ganze ist mit Filz und Asphalt wasserdicht gemacht und mit Vierwegleitungen mit Salzglasur für elektrische Kabel versehen. Die Rahmen sind durch Kopfbänder aus Winkeln von 76×76×10 mm verstärkt und durch Stangen von 19 mm Durchmesser miteinander verbunden.

Beim Brooklyn-Tunnel wurde das Eisenbetonbauwerk angenommen. Dieses besteht ganz aus Beton und ist durch kleine quadratische Stangen in einer je nach der Stärke der Überdeckung bemessenen Teilung verstärkt. Die Stangen sind in der Mitte mit einer Säule aus vier Wulstwinkeln von 102×76×10 mm und an den Seiten mit Säulen aus zwei Winkeln von 76×76×10 mm verbunden. Die Säulen haben 1,52 m Mittenabstand und werden durch Verbindungstangen zusammengehalten (Abb. 4 bis 6, Taf. XXIV). Die Stärke der Tunneldecke wechselt gemäfs der Tiefe unter der Strafsenoberfläche von 56 bis 68 cm. In Brooklyn, besonders längs »Flatbush-avenue«, läuft der Tunnel unter der erhöhten Strafse, und um den Druck der unmittelbar auf der Tunneldecke ruhenden Säulen zu mildern, wird ein Rost hergestellt. Dieser besteht aus vier gleichlaufenden, 305 mm hohen I-Längsträgern, welche von zwei querliegenden, auf den Säulen des Tunnels ruhenden 508 mm hohen I-Trägern unterstützt sind (Abb. 7 bis 9, Taf. XXIV).

Für den Brooklyn-Tunnel wurde auch noch ein Querschnitt mit gewölbter Decke angenommen, und zwar für diejenigen Teile, welche entweder in grofser Tiefe unter der Strafsenoberfläche, oder für die Tunnelzufahrten zu bauen waren. In diesem Falle hat das Bauwerk eine nach einem gedrückten Korbbogen gebildete Decke, welche von geböschten Seitenwänden getragen wird. Um ein Ausgleiten der Seitenwände unter dem Seitendrucke des losen Bodens, durch den der Tunnel getrieben wird, zu verhüten, ist ein umgekehrtes Sohlengewölbe vorgesehen. Die Bekleidung des Tunnels besteht durchweg aus Beton.

Für den unter dem East-River liegenden Teil des Tunnels wurde ein kreisförmiger Querschnitt angenommen; es werden zwei gleichlaufende eingleisige Tunnel von 4,72 m innerm Durchmesser gebaut. Die Eisenbekleidung der Rohre ändert sich mit der Beschaffenheit des bei der Aushöhlung angetroffenen Bodens. In losem Boden besteht die Bekleidung aus 32 mm starken gufseisernen Ringen, welche aus zehn mit 178 mm langen, mit geraden Längs- und ringförmigen Quer-Flanschen zusammengebolzten Ringstücken gebildet sind. Die Platten sind durch gegossene dreiseitige Prismen von derselben Höhe, wie die Flanschen verstärkt. Nach der Fertigstellung wird das Innere des Tunnels bis zur Höhe der Flanschen mit Beton bekleidet. Die in Fels liegenden Rohre bestehen aus einem Eisenzylinder und einer Betonwand. Der Zylinder ist aus genieteten Platten und Winkeln zusammengesetzt; die Platten sind 16 mm stark, und die Winkel haben einen Querschnitt von 76×102×16 mm. Innerhalb des Eisenrohres wird eine 38 cm starke Betonwand hergestellt; der innere Durchmesser des Tunnels beträgt dann 4,72 m (Abb. 10 bis 12, Taf. XXIV).

Die beiden Unterwassertunnel haben einen Mittenabstand von 7,92 m. Ungefähr in der Mitte der um »Battery Park« führenden Schleife auf der Manhattan-Seite und zwischen »Henry-street« und »Garden-place« auf der Brooklyn-Seite wurden je zwei Schächte von 5,49×6,10 m abgeteuft, auf der Manhattan-Seite bis zu einer Tiefe von fast 15 m, auf der Brooklyn-Seite von fast 23 m. Von den Schächten aus wurde der Tunnel in beiden Richtungen vorgetrieben.

Auf der Manhattan-Seite besteht das Flufsbett aus festem Felsen, der sich ungefähr bis zur Mitte des Flufsbettes erstreckt. Der Ausbruch erfolgte durch Stollen und Bank, und zwar bei gewöhnlichem Luftdrucke, es wurden aber Anordnungen für etwa notwendige Verwendung von Prefsluft getroffen. Zu diesem Zwecke wurden in den fertigen Tunnelteilen Querwände mit Luftschleusen errichtet und in der Nähe des Schachtes eine vollständige Prefsluftanlage eingerichtet. Nach einem den Tunnel überschwemmenden Wassereinbruche wurde in der Tat Prefsluft verwendet. Wo nur eine dünne Felsschicht über der Tunneldecke blieb, wurde der Ausbruch mittels Schildvortriebes ausgeführt.

Auf der Brooklyn-Seite mufste der nach dem Flusse hin liegende Teil des Tunnels wegen der unzulänglichen Beschaffenheit des Bodens mittels Schildvortriebes hergestellt werden. Als sich der Tunnelvortrieb dem Ufer näherte, wurden für die beiden Rohre in der Nähe von »Furman-street« Kasten abgesenkt und in einer Tiefe von 18 m aufgestellt. Als diese betriebsfähig und an die von den Unternehmern errichtete grofse Prefsluftanlage angeschlossen waren, wurden die Schächte zwischen »Henry-street« und »Garden-place« gefüllt, die Strafsenoberfläche wieder hergestellt und alle Maschinen entfernt. B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Umbau des Personenbahnhofes Ludgate-hill in London.

(The Engineer 1907, August, Seite 119. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 und 14 auf Tafel XXIV.

Der jetzige Personenbahnhof Ludgate-hill in London (Abb. 13, Taf. XXIV) eignet sich nicht für starken Verkehr. Die Eingänge und Ausgänge sind eng und können zu Zeiten den Verkehr nicht bewältigen. Der Bahnhof hat zwei 5,18 m breite Inselbahnsteige von 117,35 m und 118,26 m Länge und ist ganz durch ein ungefähr 40 Jahre altes Holzdach bedeckt. Er gehört den Südost- und Chatam-Eisenbahngesellschaften. Diese besitzen kein angrenzendes Gelände, eine Ausdehnung würde unverhältnismäfsig hohe Kosten erfordert haben. Der Bahnhof wird daher ohne Erweiterung umgebaut.

Die beiden Bahnsteige werden durch einen grofsen Insel-

bahnsteig ersetzt (Abb. 14, Taf. XXIV). Alle Fernbahn-Schnellzüge laufen über besondere Gleise und halten nicht mehr in Ludgate-hill. Sie fahren durch nach St.-Paul's oder Holborn-viaduct. Der neue Bahnsteig ist 134,11 $^{m}$ lang und 9,75 $^{m}$ breit. Er ist durch ein auf mittleren Säulen ruhendes »Regenschirm«-Dach bedeckt, dessen Umrifs im Lageplane —.—.— angegeben ist; es erstreckt sich nicht über die ganze Länge des Bahnsteiges. Eingang und Ausgang sind bedeutend breiter als früher. B—s.

---

## Beseitigung von Schienenkreuzungen in Newton-highlands und Newton-centre, Massachusetts.

Von Walter C. Whitney. Hülfsingenieur der Boston-Albany-Bahn. (Engineering Record 1907, Band 56, November, S. 586. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 22, Taf. XXII.

Von der Boston-Albany-Bahn zweigt im Knotenpunkte Brookline ungefähr 24 km vom südlichen Endbahnhofe der zweigleisige Newton-highlands-Zweig ab, führt durch Brookline und Newton und schliefst ungefähr 16 km weiter in Riverside wieder an die Hauptlinie an. Die auf diesem Zweige in Newton-highlands und Newton-centre befindlichen Schienenkreuzungen sind in den letzten Jahren beseitigt worden.

Zu diesem Zwecke wurden die Gleise vor dem Empfangsgebäude in Newton-highlands um 3,20 m und vor dem in Newton-centre um 2,90 m gesenkt. Diese Senkungen machten eine Umgestaltung der Bahnhofseinrichtungen erforderlich. Beide Empfangsgebäude bestehen aus Granit und sind ungefähr 9 $\times$ 23 m grofs. In beiden Fällen wurden die Vorderwand und die Seitenwände des Gebäudes unterfangen. Das Empfangsgebäude in Newton-highlands wird vom Bahnsteige aus durch zwei Treppenläufe erreicht, die auf der Vorderseite an den beiden Enden des Empfangsgebäudes beginnen und auf einem gemeinsamen, in der Mitte des Gebäudes in Fufsbodenhöhe liegenden Treppenabsatze endigen. Da das Empfangsgebäude in Newton-centre näher an den Gleisen liegt, war auf der Vorderseite kein Platz für solche Treppen. Daher wurde an jedem Ende des Gebäudes ein von der Seitenwand ausgehender Treppenlauf gebaut. Bei beiden Empfangsgebäuden führen Fahrwege mit einer stärksten Steigung von 12 $^{0}/_{0}$ von der Strafse nach dem Bahnsteige.

Der 61 cm hohe Bahnsteig hat eine Neigung von 1 : 32. Unterhalb beider Bahnsteige ist in ihrer Mitte ein Entwässerungsrohr von 610 mm Durchmesser gelegt, welches das Wasser in den Bahngraben führt.

In Newton-highlands liegt die Gepäckabfertigung im Kellergeschosse des Empfangsgebäudes. Das Gepäck wird mittels eines von Hand betätigten Aufzuges von der Höhe des Gleises nach der Strafse und umgekehrt befördert. In Newton-centre befindet sich die Gepäckabfertigung in einem Gebäude, das ungefähr 27 m vom Empfangsgebäude entfernt liegt. Das ankommende Gepäck wird mittels eines Handaufzuges vom Gleise nach der Strafse, das abgehende mittels einer schiefen Ebene von der Strafse nach dem Bahnsteige befördert.

An den Stellen, wo keine Stützmauer erforderlich war, um die Böschung zu halten, ist eine niedrige Mauer gebaut, um den Fufs der Böschung vor dem von der gesenkten Strafse aufgenommenen Wasser zu schützen.

Das Senken der Bahngräben um einen Höchstbetrag von 4,4 m in Newton-highlands und von 3,7 m in Newton-centre machte das Senken aller Entwässerungsrohre in den die Gleise kreuzenden Strafsen und Änderungen in den Nebenstrafsen erforderlich. Auch wurden Mafsregeln zur Ablenkung des von den Bahnböschungen in die Gräben fliefsenden Oberflächenwassers getroffen. In Newton-highlands hatten nur die Boylston- und die Walnut-Strafse Entwässerungsrohre. In der Walnut-Strafse wurde ein neues 450 m langes kreisförmiges Betonrohr von 1,02 m Durchmesser gelegt, das sich in einen offenen Entwässerungskanal aus Beton entleert, der 900 m weiter in einen Bach geführt wurde. Der Einlauf in das Entwässerungsrohr wurde bei beiden Bahngräben mittels eines Fangbeckens (Abb. 15 bis 18, Taf. XXII) hergestellt, in welches die Sohle des 1,02 m weiten Rohres eingefügt wurde. Unter den Gleisen wurden zwei Längen gufseisernen Rohres von 1,02 m Durchmesser gelegt. In der Boylston-Strafse wurde ein Betonrohr von 51 cm Durchmesser gelegt, in welches das Grabenwasser ebenfalls durch Fangbecken eingeführt wird.

Da die Bahn nur ungefähr 46 cm über dem Wasserspiegel des Crystal-Sees liegt, mufsten die Gleise vor dem Hochwasser geschützt werden. Zu diesem Zwecke wurde am östlichen Ende des Sees nächst den Gleisen ein Überlauf aus Beton gebaut. Das über die Höhe des Überlaufes steigende Wasser wird durch ein Rohr abgeführt, das in der Centre-Strafse unter den Gleisen hindurchgeht und 750 m weit durch anliegende Grundstücke nach den Niederungen führt. Das Rohr ist unter der Grabenmauer an der Nordseite der Gleise in Verbindung mit dieser Mauer gebaut und mittels vier Längen gufseisernen Rohres von 1,22 m Durchmesser unter den Gleisen hindurchgeführt. Sobald das Rohr unter das südliche Widerlager in der Centre-Strafse gelangt, erweitert es sich auf 1,52 m Durchmesser und ist dann aus Beton gebaut.

In Newton-centre war Langley-road die einzige Strafse, in der sich ein Entwässerungsrohr befand; auch hier wurde das Wasser aus den Gräben durch Fangbecken in das Rohr eingeführt. Da Newton ein Entwässerungsnetz nach der Trennungsbauart hat, mufsten die Abzugskanäle in der Walnut-Strafse und in Langley-road unabhängig von den Entwässerungsrohren gesenkt werden, wobei ihr Abflufs durch vorläufige Hülfsmittel erhalten wurde.

An der Südseite des Güterbahnhofes Newton-centre befindet sich in einem Abstande von 3,7 m vom Einfahrgleise ein durch eine Weiche von ihm abzweigendes Kohlengleis. Das Gelände südlich von diesem Gleise lag 1,5 bis 1,8 m tiefer, als das Gleis, das durch ein auf die Böschung gelegtes hölzernes Balkenwerk unterstützt wurde. Die Kohle wurde über die Seiten der Wagen geschaufelt und rutschte auf dieser Balkenwerk-Böschung hinab. Dies war kostspielig und unzweckmäfsig. Die Bahn wurde an dieser Stelle ungefähr 1,8 m gesenkt, wodurch das Gleis ungefähr auf gleiche Höhe mit dem Gelände des Kohlenbahnhofes gebracht wurde. Zum Abladen der Kohle wurde eine Eisenbetonmauer gebaut von derselben Wirkungsweise wie das gewöhnliche hölzerne Kohlengerüst.

Das Bauwerk (Abb. 19 bis 22, Taf. XXII) ist ein 143 m langes Gerüst mit 39 Betonpfeilern von 3,66 m Teilung, 2,44 m Breite und 3,81 m Höhe. Auf die Pfeiler ist eine S hwelle von 25,4 × 30,5 cm gelegt; die Schwellen tragen vier kieferne Längsträger von 20,3 × 40,6 cm, von denen je zwei unter einem Gleise liegen. Auf die Längsträger sind die Gleisschwellen gelegt. Zwischen den Pfeilern ist eine dünne Abschlufswand gebaut, um zu verhüten, dafs die Kohle nach dem Hauptgleise fällt.

Das Kohlengleis liegt 1,22 m höher als früher, das Zufahrtsgleis hat eine Neigung von 4 % und ist auf eine gewöhnliche Betonmauer gelegt. Die lichte Höhe unter dem Kohlengleise beträg 3,66 m, so dafs die Kohlenfuhrwerke aus den mit Bodenklappen versehenen Wagen unmittelbar gefüllt werden können. **B--s.**

## Maschinen und Wagen.

### Zahnlokomotive für die Bahn über die Anden.

(Engineering 1907, Mai, S. 643. Mit Abb.)

Die Bahn über die Anden führt mit 241 km Länge von Mendoza in Argentinien bis Santa Rosa in Chile, ihre steilste Neigung ist 80 ‰, ihre Pafshöhe 3190 m. 105 km werden als Zahnbahn betrieben, die nur mit Reibung betriebenen Strecken haben Steigungen bis 25 ‰. Neben den starken Steigungen sind Bogen von ungefähr 100 m Halbmesser bei 1 m Spur vorhanden.

Die Züge werden mit Lokomotiven Abtscher Bauart befördert, die für eine Zuglast von 112 t auf der Steigung von 80 ‰ mit 10 km/St., auf 25 ‰ mit 30 km/St. Geschwindigkeit bestimmt sind. Sie haben drei Reibungs-Triebachsen, ein vorderes einachsiges und ein hinteres zweiachsiges Drehgestell, vier Zylinder, zwei äufsere für die Reibungsräder der mittlern Kuppelachse und zwei innere für die Zahnräder. Die Steuerung ist eine Abänderung der von Joy, bei der das untere Ende eines senkrecht schwingenden Hebels mit einem Lenker verbunden ist, der durch eine von einer kleinen Kurbel getriebenen Steuerungscheibenstange betätigt wird.

Die Zahnstange Abtscher Bauart ist dreiteilig. Das Triebwerk aus zwei gekuppelten Sätzen von je drei Zahnrädern wird in einem Stahlgufsrahmen geführt, der an die erste und zweite Kuppelachse gehängt ist. Die Zylinder, welche diese Zahnräder treiben, sind ebenfalls mit einer Steuerung der abgeänderten Joyschen Bauart versehen. Die Verbindungstangen aller vier Bewegungen sind zusammengekuppelt und werden durch eine einzige Schrauben-Umsteuerung betätigt. Wegen des beschränkten Raumes für das Triebwerk der Zahnräder sind die Kuppelstangen dicht an den Kurbeln angebracht, und ihre Enden stehen am Kurbelzapfen entlang nach aufsen vor; an diesen vorstehenden Enden greifen die Triebstangen an.

Das vordere einachsige Drehgestell hat eine aus zwei Stangen gebildete Deichsel von 1,3 m Drehungshalbmesser, und ist mit schraubenförmigen Tragfedern ausgestattet. Zum Befestigen von Schneeräumern bei leichten Schneefällen sind Vorkehrungen getroffen, für gröfsere Schneemengen wird vorn an der Lokomotive ein gröfserer Schneepflug befestigt, oder es werden Schneeschleudern verwendet.

Das hintere zweiachsige Drehgestell ist mit zwei umgekehrten Blattfedern versehen. Die Seitenbewegung des Mittelpunktes wird durch lange Schraubenfedern geregelt, welche eine seitliche Schwingung des Mittelpunktes von 140 mm zulassen.

Der Kessel, um 40 ‰ gegen die Wagerechte geneigt, ist mit einer Belpaire-Feuerkiste und einem grofsen, über den Rahmen hinausragenden Roste ausgerüstet. Die Dampfspannung beträgt 15 at, auf den Bahnstrecken, auf denen das Zahngetriebe nicht verwendet wird, genügt ein Druck von 10 at. Um bei der alleinigen Verwendung der Reibungszylinder die niedrigere Spannung zu sichern, ist der sie mit Dampf versorgende Dampfregler mit kleineren Öffnungen versehen, als der für die Zahnradzylinder. Auf den längeren Strecken, auf denen das Zahngetriebe nicht verwendet wird, kann der Kesseldruck auf die Grenze von 10 at fallen. Der Kessel ist mit 218 Rohren von 4394 mm Länge zwischen den Rohrwänden ausgerüstet. Der Aschkasten ist mit Türen versehen, durch die während der Fahrt Asche abgelassen werden kann, während die Rauchkammer mit einer Reinigungsvorrichtung in Form eines Saugrohres versehen ist, dessen unteres Ende nahe am Boden der Rauchkammer, und dessen oberes Ende innerhalb des Auffangrohres des Schornsteines angebracht ist. Der Schornstein ist mit einer Bekleidung ausgestattet, deren ringförmiger Raum zum Auslassen der Prefsluft und des Dampfes aus der Riggenbach-Bremse dient. Die Lokomotive ist mit einer Westinghouse-Bremse für den Zug und für die Reibungs-Triebräder ausgestattet. Die Zahnräder sind mit Bandbremsen versehen. Diese sind so angeordnet, dafs sie entweder durch den Führer, oder durch den Heizer betätigt werden können. Sowohl für das Reibungs- als auch für das Zahn-Triebwerk sind noch Bremsen von der Riggenbach-Bauart vorgesehen. Der vordere Mittelbuffer ist mit einer kurzen Zugstange versehen, der hintere hat eine längere, mit seitlichem Spielraume versehene Zugstange.

Die Lokomotive hat folgende Hauptabmessungen:

| | |
|---|---|
| Zylinder für die Reibungs-Triebräder: | |
| Durchmesser | 390 mm |
| Hub | 500 « |
| Zylinder für die Zahnräder: | |
| Durchmesser | 390 « |
| Hub | 450 « |
| Raddurchmesser: | |
| Reibungs-Triebräder | 900 « |
| Zahnräder | 688 « |
| Laufräder | 600 « |
| Heizfläche | 125 qm |
| Rostfläche | 2,62 « |
| Dampfspannung | 15 at |
| Achsstand: | |
| ganzer | 8011 mm |
| fester | 3010 « |
| der Zahnräder | 940 « |

Gewicht:

| | |
|---|---|
| leer . . . . . . . . . | 42 t |
| voll beladen . . . . . . | 57 « |
| « « für Reibung . . | 34 « |
| Kohlenraum . . . . . . . . | 3 « |
| Wasserraum . . . . . . . | 2,7 cbm |

B—s.

### Kugellager für Wagenachsen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 und 14 auf Taf XXII.

Nach den Versuchen Stribecks betragen die Reibungsziffern für Schalenlager 0,015 bis 0,02, für Rollkranzlager 0,006, für Kugelkranzlager 0,0015; bei den Lagern mit rollender Reibung unterscheidet sich die Reibung der Ruhe wenig von der der Bewegung, sodafs sich für sie leichtes Anfahren ergibt. Das Rollenlager steht dem Kugellager wegen der Schwierigkeit der Rollengeradführung und der starken Klemmungen bei geringer Schiefstellung nach. Dafs sich ersteres trotzdem nur bei leichten Fahrzeugen, Kraftwagen und Feldbahnen verbreitet hat, liegt daran, dafs es leicht überlastet wird. Leicht drehbare Räder sind bei geeigneter Ausbildung der Bremsen ebenso bremsbar, wie mit hoher Reibung gelagerte.

Nach Stribeck beträgt der auf eine Kugel entfallende Teil der Lagerlast $^1/_2$, $^1/_3$ und $^1/_4$ bei 10, 15 und 20 Kugeln im Kranze, ähnlich verteilt sich die Last auf Rollen.

Für Feldbahnen verwendet A. Koppel, Berlin, Rollen, Bleichert, Leipzig, Kugeln.

Man läfst jede Kugel jetzt in einem »Kugelkäfige« laufen, um sie zu trennen, und verwendet für Rollen des Durchmessers D Laufrillen des Halbmessers $\frac{D}{2} + 0{,}5$ mm bis $D/_2 + 1$ mm.

Naturharte Stoffe haben sich für Kugellager als günstiger erwiesen, als gehärtete.

Für die Verwendung von Kugellagern zunächst bei nicht zu schweren Wagen, etwa Strafsenbahnen, bietet der Kraftwagenbau Vorbilder.

Die Nabe Abb. 13, Taf. XXII gehört zu einem Kraftwagen, dessen Hinterachsen durch ein Kegelrädergetriebe in Bewegung gesetzt werden. Die Welle a hat also Triebkräfte zu übertragen und das Wagengewicht beansprucht sie auf Biegung. Die Belastungen sind nicht unbeträchtlich, sie betragen bei reich ausgestatteten Wagen oft 900 kg auf die Nabenseite. Als Belastung wird in die Berechnung mindestens das 1,7 fache der ruhenden eingeführt. Dieses einzelne Ringlager läuft bis zur Auswechselung einige Jahre.

Nach Abb. 1, Taf. XXII ist das Ringlager d nur durch einen vorgeschraubten Deckel verschlossen. Dieser enthält gewöhnlich eine Kammer, die mit Filz ausgekleidet wird und die zur Staubsicherung dient. Bei diesen Achsen wird der Staubschutz schon dadurch bewirkt, dafs die Bremsscheiben den ganzen Achsenkopf umhüllen.

Bei Feldbahn-Achsen werden dieselben Ringlager in zwei verschiedenen Formen verwendet (Abb. 14, Taf. XXII).

Fall I ist den Wagenachsen für Fuhrwerke nachgebildet, II den Eisenbahn-Wagenachsen. Die Ausführung nach I erweist sich vorteilhafter, weil in Krümmungen ein Rad rascher laufen kann, als das andere.

Bei II mufs beim Fahren in Bogen stets auf der einen Seite Schleifen erfolgen, daher haben diese scheinbar stärkeren Achsen einen schlechtern Wirkungsgrad.

Bei I sitzen zwei Ringlager auf dem Achsschenkel. Diese sind durch die Muttern und durch ein Zwischenrohr der Länge der Achse nach festgestellt. Das Laufrad wird über die Kugellager weggeschoben und vorher mit Fett teilweise angefüllt. Später wird ein innerer Deckel angeschraubt, der das eine Ringlager fest einspannt, während das andere der Länge der Achse nach etwas Luft haben darf. Für die Zufuhr von Schmiere kann man einer beliebigen Stelle des Laufrades ein Auge und eine Stauffer-Büchse geben.

Bei II drehen sich Welle und Rad, das Lager steht fest. Es wird ein doppelreihiges Lager verwendet. Die Ringlager werden durch ein Rohrzwischenstück und einen Stellring auf der Welle festgehalten. Der innere Laufring wird durch eine äufsere Stellschraube der Länge der Achse nach festgestellt. Die Schmierung erfolgt am besten durch kleine Öler, die an einer beliebigen Stelle des Lagers untergebracht werden. Das Laufrad ist mittels Kegels auf dem Wellenende befestigt.

Die Feldbahnachsen mit Rollenlagern werden neuerdings so ausgeführt, dafs Rollen aus hartgezogenem, blankem Stahle ohne jede weitere Bearbeitung zwischen Nabe und Achsende gebracht werden, auch das Achsende wird nicht gehärtet, um die Brüche der gehärteten Rollen zu vermeiden. Die Rollen reiben aneinander, zwischen den einzelnen Tragrollen sind keine Rollkörper angeordnet. Der Verschleifs naturharter Lagerrollen ist etwas gröfser, als der gehärteter Teile, man erzielt damit aber betriebsicherere Ausführungen.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahnassessor E. Konrad in München zur Eisenbahndirektion Regensburg, Eisenbahnassessor J. Mühl in Regensburg zur Betriebswerkstätte München I als deren Vorstand.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Pensioniert: Betriebsdirektor Bossert in Metz unter Verleihung des Charakters als Geheimer Baurat.

Charakterisiert: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Weih und Budczies in Mülhausen, Koch in Metz und Conrad in Saarburg, sowie Eisenbahn-Bauinspektor Caesar in Strafsburg als Baurat mit dem persönlichen Range als Rat vierter Klasse.

Versetzt: Eisenbahn-Bauinspektor Fuchs von Metz nach Diedenhofen als Vorstand der neu errichteten Maschineninspektion Diedenhofen; Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Ewald von Diedenhofen nach Mülhausen zur vertretungsweisen Verwaltung der Betriebsinspektion Mülhausen I.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Bahnhofinspektor Grabherr, Vorstand der Güterstelle Ulm, auf die Stelle des Bahnhofinspektors daselbst; Eisenbahnbetriebsinspektor Braun, Vorstand des Zentralbureaus der Generaldirektion, auf die Stelle des Vorstandes des statistischen Bureaus dieser Generaldirektion, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Finanzrates.

## Bücherbesprechungen.

**Musterbuch für die Ausrüstung der Eisenbahn-Fahrzeuge mit elektrischer Beleuchtung.** Julius Pintsch, Aktiengesellschaft, Berlin O.

Dieses Musterbuch beschäftigt sich eingehend mit der neuesten Beleuchtung der preufsischen D-Wagen mit einer Gaslampe von 70 NK mit hängendem Glühsäckchen*) und vier elektrischen Rückenlampen von je 6 NK, die den Strom von einem durch Achsriemscheibe getriebenen Stromerzeuger im Packwagen erhalten.

Alle Einzelheiten sind ausführlich beschrieben, auch ist ein Abdruck der »Vorschriften für die Bedienung und Behandlung der für Gasglühlicht eingerichteten Laternen für Eisenbahnwagen beigegeben, sodafs im ganzen eine überaus vollständige und gründliche Unterlage für die Beurteilung und Behandlung der Wagenbeleuchtung geboten wird, die mit der neuen Einrichtung für Preufsen nun auf einen, auch den weitestgehenden Anforderungen genügenden Stand gebracht ist.

Auch die vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen aufgestellten Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung elektrischer Beleuchtung in Eisenbahnfahrzeugen sind in einem besondern Abschnitte mitgeteilt.

Da leider mehrere fremde Verwaltungen, deren Wagen über preufsische Linien laufen, die Einrichtung der elektrischen Zusatzbeleuchtung, ja selbst die Anlage der Verbindungsleitungen abgelehnt haben, dieser Teil der Beleuchtung also nicht unter allen Umständen durchführbar ist, so gewinnt die Hauptbeleuchtung mit Gasglühlicht, die übrigens für die III. Klasse auch allein vorgesehen ist, um so gröfsere Bedeutung.

Das Werk dürfte eine der mafsgebensten Quellen für die heute eingeführte D-Zugbeleuchtung bilden, wir können seine Benutzung für den Betriebsdienst und die Wagenunterhaltung angelegentlich empfehlen.

**Die elektrotechnischen Einrichtungen moderner Schiffe.** Von O. C. Roedder, staatlich geprüfter Schiffbauingenieur, Baltimore, Nordamerika. Wiesbaden C. W. Kreidel 1903. Preis M. 8,60.

Wenn auch das Gebiet der Schiffausstattung uns ferner liegt, so weisen wir doch auf dieses Werk nachträglich hin, da die verwickelte elektrische Ausrüstung eines Schiffes mit dem Eisenbahnwesen viele Berührungen bietet, also auch der Eisenbahntechniker der umfassenden Darstellung vielerlei Anregung entnehmen wird.

**Die Berechnung von Eisenbetonbauten.** Heft 17 des »Unterricht an Baugewerkschulen«. Herausgeber Professor M. Girndt in Magdeburg. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin.

Heft 1 Platten, Plattenbalken und Säulen. Bearbeitet auf Grundlagen der amtlichen Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 24. Mai 1907 von Dr.-Ing. P. Weiske, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Cassel.

Da sich der Eisenbetonbau mit grofser Schnelligkeit in immer weiteren Kreisen verbreitet und die Hauptschwierigkeit seiner Fortentwickelung zur Zeit in der noch ungenügenden Schulung der handwerksmäfsig gebildeten technischen Kräfte liegt, so kommt es darauf an, diesen Kreisen ein möglichst weit gehendes Verständnis für die neue Bauweise und ihre Eigentümlichkeiten, insbesondere für ihre eigenartige Empfindlichkeit zu eröffnen.

Dieser Aufgabe widmet sich das vorliegende Buch, und hält sich daher an eine möglichst allgemein verständliche, sehr in die Einzelheiten gehende Darstellung der üblichen Fälle solcher Bauten, die unserer Ansicht nach in zweckdienlicher Weise und unter besonders entschiedenem Hinweise auf die mafsgebendsten Gesichtspunkte, auch auf die Schwächen vorhandener Bauweisen durchgeführt ist. Insbesondere verdienen die Beurteilung der fehlerhaften Bügelbauweise, die nur noch entschiedener verurteilend hätte ausfallen sollen, und der Hinweis auf den Ersatz der reinen Haftspannungen durch mechanisches Einbinden Zustimmung.

Das Buch erscheint uns für mittlere technische Kräfte sehr zweckmäfsig, und da der Eisenbetonbau anfängt, auch im Streckenbau der Eisenbahnen eine schnell wachsende Bedeutung zu gewinnen, so machen wir auf das Erscheinen besonders aufmerksam.

**Die elektrischen Bahnen und ihre Betriebsmittel** von Dipl.-Ing. Herbert Kayser. Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen, herausgegeben von Dr. G. Benischke. Heft 9. Braunschweig, Vieweg und Sohn, 1907. Preis 5,50 M.

Das vorliegende 9. Heft bildet ein sehr wertvolle Vervollständigung der Sammlung, denn es ist ein verläfsliches Mittel für Studierende und Ingenieure, sich bezüglich aller die elektrischen Betriebsmittel betreffenden Fragen wie Stromart, Stromführung, Zuglast, Zugfolge, Fahrplan, Schaltungen, Triebmaschinen, Arbeits- und Strom-Bedarf, Kosten Rat zu verschaffen. Die Darstellung ist klar und übersichtlich, besonders verdient hervorgehoben zu werden, dafs die sehr oft nur mühsam zu verfolgenden Schaltungsübersichten in Anordnung, Schrift, Ausführung und Mafsstab sehr deutlich und zweckmäfsig sind, und da sie zum Herausschlagen eingerichtet sind, so ist auch das gleichzeitige Verfolgen von Text und Zeichnung bequem.

Dieser Ausstattung entspricht die Güte des Inhaltes, der aus gründlichem Wissen und reicher eigener Erfahrung geschöpft ist. Zu bedauern ist vom Standpunkte der Bestrebungen des Organ nur die auch hier wieder zu findende sehr starke Häufung von Fremdwörtern, Doch wird der Wert des Buches für jeden, der mit der Beschaffung oder Verwendung elektrischer Betriebsmittel zu tun hat, durch diesen Schönheitsfehler nicht vermindert.

*) Organ 1907, S. 35 und 60.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 13. Heft. 1908. 1. Juli.



## Heizrohrausblaser, Vorrichtung zum Reinigen der Lokomotivheizrohre während der Fahrt, Bauart Alexander.

Mitgeteilt von **Hahne**, Oberingenieur in Cassel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XXV.

Unter den gegenwärtigen Verkehrsverhältnissen und auch im Sinne eines sparsamen Betriebes ist man bestrebt, die Lokomotiven möglichst lange Strecken ohne Ruhepausen durchlaufen zu lassen.

Hierzu ist die Aufrechterhaltung einer unverminderten Dampfentwickelungsfähigkeit des Lokomotivkessels erstes Erfordernis.

Bei starker Beanspruchung, ungünstiger Witterung und Verwendung leichter Kohle macht sich indes der Übelstand bald bemerkbar, dafs sich unverbrannte Kohlenteilchen, Lösche, in den Heizrohren und in der Rauchkammer ablagern, wodurch nicht allein die Leistungsfähigkeit der Lokomotive wesentlich beeinträchtigt wird, sondern auch Funkenauswurf und Verbrennen der Rauchkammerwände hervorgerufen werden.

Der nachstehend beschriebene, von der Lokomotivbauanstalt Henschel und Sohn in Cassel ausgeführte Heizrohrausblaser von Alexander gestattet, die Heizrohre auch während der Fahrt und bei geöffnetem Regler auszublasen; die oben erwähnten Nachteile werden hierdurch nicht nur vermieden, sondern es wird sogar noch die Heizkraft der Lösche wieder verwertet, indem diese in die Feuerbüchse zurückgeblasen und dort verbrannt wird; ferner wird der Funkenauswurf stark vermindert und die Rauchkammer vor Ablagerung glühender, die Dichtigkeit der Rauchkammertür bedrohender Lösche bewahrt.

Die wesentlichsten Teile des in Abb. 1 bis 6, Taf. XXV für eine D*)-Verbund-Güterzug-Lokomotive dargestellten Heizrohrausblasers sind zwei säbelförmig gebogene eiserne Rohre a a (Abb. 1 und 2, Taf. XXV), die an einem Ende geschlossen, am andern in den Stutzen von zwei zylindrischen Hahnküken b b befestigt sind.

Die zugehörigen Hahngehäuse sind rechts und links aufsen an der Rauchkammer in einiger Entfernung über der obersten Heizrohrreihe angebracht. Die durch Schlitze im Mantel der Rauchkammer in diese hineinragenden krummen Rohre lassen sich an der Rauchkammerrohrwand entlang vor den Heizrohren auf und ab bewegen. Durch einen quer über den Kessel geführten Zug sind die Rohre so mit einander verbunden, dafs das eine Rohr oben ist, wenn sich das andere unten befindet, wodurch sie ihr Gewicht gegenseitig ausgleichen. Jedes der beiden Ausblasrohre ist auf der der Rohrwand zugekehrten Seite mit einer Anzahl kleiner Löcher versehen, durch die bei einer Bewegung der Rohre in alle Heizrohre nacheinander kräftige Dampfstrahlen treten können, wobei die mittleren Heizrohre, in denen sich erfahrungsgemäfs die meiste Lösche ansammelt, doppelt ausgeblasen werden, da die in zwei lotrechten Ebenen aneinander vorbeischwingenden Ausblasrohre a über die Kesselmitte hinausragen.

Die Bewegung der Rohre wird durch einen Kolben bewirkt, der in einem am linken Hahngehäuse angebrachten Zylinder c durch Dampf auf und ab bewegt wird und mittels Pleuelstange und Hebels das linke Hahnküken dreht.

Um jede Stopfbüchse, die die Wirkung des Ausblasers bei ungleichmäfsigem Anzuge ungünstig beeinflussen würde, zu vermeiden, sind Pleuelstange und Hebel in den entsprechend ausgebildeten Dampfraum über dem Kolben eingebaut, sodafs nur das Küken mit Labyrinthdichtung eingesetzt zu werden braucht. Auf diese Weise ist der Antrieb jeder Einwirkung der Mannschaft entzogen.

Ein auf dem Führerstande für den Lokomotivführer handlich angebrachter Steuerhahn d (Abb. 4, 5 und 6, Taf. XXV) läfst nun durch entsprechende Rohrleitungen Kesseldampf über oder unter den Kolben treten, je nachdem der am Hahne befindliche Handgriff nach rechts oder links gelegt wird, wobei gleichzeitig der verbrauchte Dampf ins Freie strömt.

Aufserdem gelangt bei diesen Endstellungen des Steuerhahnkükens Frischdampf in die Ausblasrohre, während in der Mittelstellung alle Dampfleitungen geschlossen sind.

Man braucht daher zur Betätigung des Ausblasers nur den Handgriff am Steuerhahn zwei- bis dreimal ohne Zögern in seine Endstellungen zu legen und in diesen einige Sekunden

*) Organ 1907, Seite 234.

zu lassen, was etwa alle 30 bis 40 Minuten während des Betriebes geschehen soll.

Durch diese einfache Handhabung werden sämtliche Heizrohre der Lokomotive in dem Bruchteil einer Minute ausgeblasen, also von Lösche und Rufs gereinigt und somit durch die hierdurch erzielte ständige Reinhaltung der Heizflächen eine lebhafte, ungeschwächte Verdampfung im Kessel gesichert. Gleichzeitig wird aber als wesentlichster Vorteil erreicht, dafs ein »Ausstofsen« der Heizrohre im Schuppen nach beendigter Fahrt nicht mehr notwendig ist. Da die Ausblasrohre in ihren Ruhestellungen aufserhalb des Bereiches der Heizrohre liegen, beeinträchtigen sie auch in keiner Weise die Leistungsfähigkeit des Kessels und die Zugänglichkeit zu den Heizröhren und sind selbst zugleich vor dem Verbrennen geschützt.

Bevor der vom Steuerhahn kommende Dampf in den Zylinder tritt, wird er durch besondere Düsen gedrosselt, um eine zu schnelle Bewegung des Kolbens und ein Anstofsen desselben oben und unten zu verhüten. Zur Entwässerung des Zylinders sind entsprechende Ventile vorgesehen.

Der Heizrohrausblaser bedarf keinerlei Wartung, es genügt, das Küken des Steuerhahnes an den Auswaschtagen der Lokomotive herauszunehmen und mit etwas Hahnfett einzuschmieren, um einen leichten Gang des Hahnes zu sichern.

Auch an alten Lokomotiven läfst sich der Heizrohrausblaser anbringen, wie dies bereits an mehreren Lokomotiven der preufsischen Staatseisenbahnen auf Veranlassung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten geschehen ist, wo er zur vollsten Zufriedenheit arbeitet, und alle die vorbezeichneten Vorteile voll erwiesen hat.

Ein nachträgliches »Ausstofsen« der Heizrohre im Lokomotivschuppen war nicht mehr erforderlich.*)

Durch die hiermit erzielte Ersparnis dürfte sich allein schon die Ausrüstung der Lokomotive mit dem Ausblaser in einem Jahre ungefähr bezahlt machen, ganz abgesehen von den in Zahlen nicht genau anzugebenden Ersparnissen, die durch die Möglichkeit der Zurücklegung weit längerer Strecken mit einer Lokomotive, durch Verminderung des Vorspannbedarfes, durch Kohlenersparnis und Einschränkung des durch Funkenauswurf herbeigeführten Feuerschadens, sowie durch Verringerung der Kosten für Unterhaltung und Ausbesserung der Heizrohre und der Rauchkammer erzielt werden.

*) „Verkehrstechnische Woche“ 1907, Nr. 46.

**Anwendung des Ausblasers bei ortsfesten Heizrohrkesseln und Lokomobilen.**

Der Ausblaser kann auch bei ortsfesten Heizrohrkesseln und Lokomobilen ebenso verwendet werden.

Auch hierbei werden sich bedeutende Vorteile dadurch ergeben, dafs das Reinigen der Heizrohre von Rufs und Lösche jederzeit ohne Störung des Betriebes bei geschlossenen Putz- und Rauchkammer-Türen erfolgen kann; dafs daher keine kalte Luft in die Heizrohre und Feuerzüge eindringt, wodurch die aus der Abkühlung folgenden nachteiligen Wirkungen, Undichtwerden der Nietnähte, Nietrisse, Rohrlecken, Wärmeverluste, ausgeschlossen sind; dafs ferner der wirksamste Teil der Heizfläche, die Heizrohre, stets rein gehalten, und dadurch die gröfstmögliche Dampfentwickelung des Kessels ständig gewährleistet werden kann; dafs schliefslich das Ausblasen kaum eine Minute in Anspruch nimmt.

Bei ortsfesten Heizrohrkesseln und Lokomobilen kann die Inbetriebsetzung des Ausblasers auch unmittelbar von Hand erfolgen, indem einer der auf den beiden Hahnküken b b sitzenden Hebel zu einem Handgriffe verlängert wird, mittels dessen die beiden Ausblasrohre a a auf und nieder bewegt werden. In diesem Falle würden der Dampfantrieb c und der Steuerhahn d in Wegfall kommen, somit die Vorrichtung nur aus den beiden säbelförmigen Ausblasrohren a a, den beiden Hahnküken mit Gehäusen b b und einem Dampfventile nebst Rohrabzweigung nach der rechten und linken Rauchkammerseite bestehen.

Die preufsische Staasbahnverwaltung hat die Dampfkesselanlage einer ihrer Hauptwerkstätten bereits mit diesem Ausblaser ausgestattet, der täglich nur einmal bei Betriebschlufs benutzt zu werden braucht, um die Rohrflächen der Kessel rein zu halten; weiteres Ausstofsen und Reinigen der Heizrohre ist unnötig.

Der Heizrohrausblaser wurde von dem Eisenbahn-Bauinspektor Alexander in Stendal entworfen.

## Widerstände der doppelten Drahtleitungen für Weichen und Signale.

Von **L. H. N. Dufour,** Ingenieur der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatseisenbahnen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel XXII.

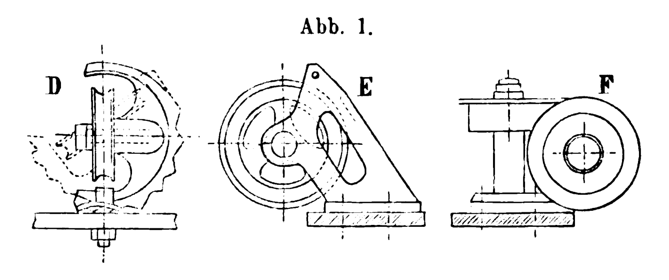
(Schlufs von Seite 213.)

Reibungswiderstände an Drahtrollen. Wenn die Drahtleitung gerade ist und die Drahtrolle senkrecht steht, so kommt für die Reibung das Gewicht des Drahtes und der Rolle in Betracht. Bei 4 mm starkem Drahte und 20 m Rollenabstand beträgt der Druck einschliefslich des Gewichtes der Rolle 2,2 kg. Der Widerstand gegen die Bewegung des Drahtes auf der Drahtrolle D (Textabb. 1) von 52 mm Durchmesser bei 11 mm Achsdurchmesser und einer Reibungszahl von 0,35 beträgt 0,16 kg. Bei 5 mm starkem Drahte beträgt der Achsdruck 3,5 kg und der Widerstand 0,26 kg.

Bei der neuen Bauart E (Textabb. 1) der Drahtrollen für die gerade Linie mit 70 mm Rollen- und 8 mm Achs-Durchmesser beträgt der Widerstand für 4 mm starken Draht 0,09 kg, für 5 mm starken 0,14 kg.

In den Bogen werden die Drahtrollen D oder die Bogenrollen F (Textabb. 1) verwendet. Die Drahtrollen D müssen

Abb. 1.



in die Richtung der Mittelkraft aus Spannkraft und Drahtgewicht gestellt werden.

Zur Verminderung der Abnutzung soll der Stahldraht auf den Rollen nur mit 7 : 100 Ablenkung oder mit 176° Innenwinkel gebogen werden, dem bei 300 m Halbmesser 20 m Sehne entspricht. Der wagerechte Druck auf die Rolle beträgt dann 7 %₀ Drahtspannkraft.

In Bogen von 600 m Halbmesser kann die Anordnung mit 20 m Sehne entweder so getroffen werden, dafs der Draht an jedem zweiten Pfahle einen Winkel von 176° oder an jeder Rolle von 178° macht. Bei beiden Anordnungen ist die zur Überwindung der Reibung nötige Kraft dieselbe.

Der Winkel, den die Drahtrolle D (Textabb. 1) bei einem Leitungswinkel von 176° mit der wagerechten Ebene machen mufs, die Mittelkraft der Spannkräfte und der ganze Reibungswiderstand bei Annahme einer Reibungszahl von 0,35 sind für verschiedene Spannkräfte in Zusammenstellung IV angegeben.

Zusammenstellung IV.

| Drahtspannkraft kg | Winkel der Rolle mit der wagerechten Ebene | Mittelkraft der Spannkräfte kg | Ganzer Reibungswiderstand kg | Drahtspannkraft kg | Winkel der Rolle mit der wagerechten Ebene | Mittelkraft der Spannkräfte kg | Ganzer Reibungswiderstand kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei 4 mm starkem Drahte | | | | bei 5 mm starkem Drahte | | | |
| 30 | 44° | 2,9 | 0.21 | 30 | 58° | 3 93 | 0,31 |
| 50 | 30° | 4.03 | 0,33 | 50 | 44° | 4,83 | 0,38 |
| 80 | 20° | 5,95 | 0.47 | 80 | 31° | 6,51 | 0,51 |
| 100 | 16° | 7,28 | 0,57 | 100 | 25° | 7.75 | 0,60 |

Nun können die Drahtrollen nicht nach der veränderlichen Spannkraft im Drahte gestellt werden, da sich die Spannkraft mit dem Wärmestande und bei der Bedienung ändert. Den Rollen wird daher eine unveränderliche Stellung nach der Spannkraft von 70 kg gegeben. Die Verwendung beweglicher, nach der Mittelkraft einstellbarer Rollen ist nicht zu empfehlen, weil sich mit ihnen auch der Draht bewegt und leicht in eine gleichlaufende Leitung verwickelt, was die Widerstände erhöht.

Wird die Stützlänge von 20 m auf 10 m verringert, so können sich die Drähte nicht so leicht verwickeln. Aus wirtschaftlichen Gründen, und um den Reibungswiderstand durch geringeres Gewicht der Drahtrollen zu verringern, ist jedoch der kurze Pfahlabstand bei 50 bis 100 kg Drahtspannkraft nicht zu empfehlen.

Bei niedriger Anfangs-Spannkraft ist es vorteilhaft, den Pfahlabstand etwa 15 bis 10 m zu machen. Bei 30 kg Anfangkraft und 20 kg Belastung beträgt die Drahtverlängerung durch Straffziehen bei 10 m nur ein Viertel von der bei 20 m Pfahlabstand; die ganze Verlängerung beträgt jedoch statt ein Viertel ungefähr die Hälfte. In Umhüllungen, wo es vorteilhaft ist, die Drähte in geringem Abstande zu halten, ist ein Rollenabstand von 10 bis 15 m einzuhalten.

Wenn die Rolle nicht nach der Mittelkraft der Spannkräfte gestellt ist, so verändern sich bei den Drahtrollen D (Textabb. 1) die Reibungswiderstände dadurch, dafs ein die Rolle einerseits gegen die Büchse, anderseits gegen den Kopf der Achse drückendes Kräftepaar entsteht. Die Reibung verursacht die grofse Abnutzung von Kopf und Büchse, der diese Art Rollen stets ausgesetzt ist.

In Abb. 5, Taf. XXII sind die Widerstände von Drahtrollen bei verschiedenen Drahtspannkräften dargestellt, wenn ein 4 mm starker Draht einen Winkel von 176° macht. Die Linie a stellt den Widerstand der Drahtrolle D (Textabb. 1) dar, wenn sie für die betreffende Spannkraft immer richtig gestellt ist. Ist die Rolle jedoch für eine Spannkraft von 70 kg gestellt und vermindert sich diese dann auf 30 kg oder vergröfsert sie sich auf 100 kg, so wachsen die Widerstände nach der gebrochenen Linie b.

Um die Widerstände und insbesondere die Abnutzung zu vermindern, sind Bogenrollen hergestellt, wobei die senkrechte Rolle das Gewicht des Drahtes, die wagerechte die Spannkraft aufnimmt. Diese Rollen stehen daher für die verschiedenen Spannkräfte immer richtig. Die zur Überwindung der Reibung der wagerechten Rolle aufzuwendende Kraft ändert sich mit der Spannkraft im Drahte. Für die Bogenrollen F (Textab. 1) $^{55}/_{55}$, deren wagerechte und deren senkrechte Rolle 55 mm Durchmesser besitzt, ist der ganze Widerstand durch die Linie c, für solche von $^{55}/_{100}$, deren wagerechte Rolle 100 mm, deren senkrechte Rolle 55 mm Durchmesser besitzt, durch d dargestellt. Aus Abb. 5, Taf. XXII ergibt sich, dafs eine richtig gestellte Drahtrolle D geringern Widerstand bietet, als eine Bogenrolle $^{55}/_{55}$. Ist die Drahtrolle D für 70 kg Drahtspannkraft gestellt und vergröfsert oder vermindert sich die Spannkraft, so wird der Widerstand merklich gröfser, während der der Bogenrollen nur in geringem Mafse zu- oder abnimmt. Da die Spannkraft bei der Bedienung nicht unveränderlich ist, bieten Bogenrollen F (Textabb. 1) im allgemeinen geringern Widerstand, als Drahtrollen der Bauart D (Textabb. 1).

Drahtleitungen in mit Öl gefüllten Rohren. Derartige Leitungen werden verwendet, um den Draht unter Wasser in Kanälen durchzuführen, wenn Stellwerk und Stellgegenstand an beiden Seiten einer beweglichen Brücke stehen, oder wenn die Drahtleitung unter einer oder mehreren Gleisverbindungen hindurchgeführt werden mufs. In Abb. 6, Taf. XXII sind die Widerstände von mit Öl gefüllten Rohren von 20 mm innerm Durchmesser dargestellt, die in Sehnenlängen von 20 m geknickt sind, und zwar durch die Linie a für einen mit einem Halbmesser von 20 m gebogenen Satz von zwei Rohren, durch die Linie b für einen mit einem Halbmesser von 250 m gebogenen Satz.

Für Gleisunterkreuzungen müssen statt eines Satzes dieser gebogenen Rohre vier Ablenkscheiben verwendet werden. Der ganze Widerstand der Rillenscheiben (Abb. 2, Taf. XXII) ist durch die Linie c dargestellt. Können die Rohre nach einem gröfsern Halbmesser als 40 m gebogen werden, was fast unter allen Umständen möglich ist, so verdienen sie den Vorzug vor den Ablenkscheiben.

Drahtleitungen, deren Kette nicht richtig auf die Winkelscheiben läuft. Wenn die Scheiben nicht

genau in der Ebene der beiden Kettenzweige stehen, was Folge von fehlerhafter Aufstellung oder Schiefziehen sein kann, so entstehen Widerstände, die in Abb. 7, Taf. XXII für eine Rillenscheibe angegeben sind. Die Linien a und b gelten für 90°, c und d für 180° Ablenkung der Kette, ferner die Linien a und c für Lage von Kette und Scheibe in derselben Ebene, b und d für Abweichung der Scheibe von der Kettenebene um 9°. Bei 90° Ablenkung ist das Verhältnis der Widerstände der gut und schlecht gestellten Scheiben für 30 kg Spannkraft 1,87, für 100 kg 1,65, bei 180° Ablenkung für 30 kg Spannkraft 1,79, für 100 kg 1,69.

Spannkraft in den Drähten. Die Zugdrähte werden bei mittlerer Wärme mit etwa 70 kg gespannt. Mit der Wärme ändert sich die Spannkraft, ihre Gröfse bleibt abhängig von der Ausdehnung und Elastizität des Drahtes, solange die Drahtspanner dieselbe Länge halten und die Punkte, wo die Drähte Bogen machen, Ketten über Ablenkscheiben geführt sind, oder wo die Drähte befestigt sind, festliegen. In Wirklichkeit wird das letztere nicht der Fall sein; es ist nicht unmöglich, dafs bei grofsen Spannkräften Spitzenverschlüsse, Ablenkscheiben und Pfähle einige Millimeter nachgeben.

Bei Erwärmung wird der Draht länger, die Spannkraft geringer. Der Draht ist jedoch elastisch, daher ist die Verlängerung wegen der gleichzeitigen Spannkraftminderung kleiner, als aus der Wärmeänderung allein folgen würde. Bei einer Spannkraftsänderung wird aufserdem der Pfeil des Bogens und daher auch die Länge des Drahtes verändert. Wenn die Wärmedehnung des Stahles zu 0,000012 für 1° C, die elastische Dehnung zu 0,000046 für die Spannungseinheit angenommen wird und die Längenänderung durch die Veränderung des Pfeiles des Bogens berücksichtigt werden mufs, werden sich die Spannkräfte bei 20 m und 10 m Pfahlabstand mit der Wärme nach Abb. 8, Taf. XXII ändern. Linie a entspricht 4 mm Drahtdicke, 70 kg Spannkraft bei 10° C und einem Pfahlabstande von 20 m, b dem Pfahlabstande von 10 m, Linie c einem 5 mm starken Drahte bei 20 m, Linie d bei 10 m Pfahlabstand. In Holland, wo im allgemeinen keine Spannungsgewichte verwendet werden, wird der Draht im Winter nachgelassen und im Frühjahre gespannt. Man kann annehmen, dafs dem Drahte im Winter bei 0° und im Frühjahre bei 10° 70 kg Spannkraft gegeben werden. Für einen 4 mm starken Draht mit 20 m Pfahlabstand folgt daher die Spannkraft bei Wärmeänderungen im Winter der in Abb. 9, Taf. XXII dargestellten Linie a, im Sommer der Linie b. Zwischen 0 und 10° folgt die Spannkraft der Linie a oder der Linie b je nach dem Spannungszustande. Zwischen —10° und +20° ändert sich die Spannkraft im Drahte zwischen 100 kg und 48 kg.

Bestimmung der Spannkraft. Die Gröfse der Spannkräfte wird durch den Durchhang gemessen. Für einen 4 mm starken Stahldraht und 20 m Pfahlabstand wird das Verhältnis der Spannkraft zum Pfeile durch die in Abb. 10, Taf. XXII dargestellte Linie c, für 5 mm Drahtstärke durch die Linie d angegeben. Auch Zusammenstellung V gibt die Verhältnisse des Durchhanges zur Spannkraft an.

**Zusammenstellung V.**

| Spannkraft kg | Durchhang mm | Spannkraft kg | Durchhang mm | Spannkraft kg | Durchhang mm | Spannkraft kg | Durchhang mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 mm Dicke | | | | | | | |
| 20 m Pfahlabstand | | | | 17 m Pfahlabstand | | | |
| 30 | 166 | 70 | 71 | 30 | 120 | 70 | 51 |
| 40 | 122 | 80 | 62 | 40 | 90 | 80 | 45 |
| 50 | 100 | 90 | 55 | 50 | 72 | 90 | 40 |
| 60 | 83 | 100 | 50 | 60 | 60 | 100 | 36 |
| 5 mm Dicke | | | | | | | |
| 20 m Pfahlabstand | | | | 17 m Pfahlabstand | | | |
| 30 | 249 | 70 | 107 | 30 | 180 | 70 | 77 |
| 40 | 183 | 80 | 93 | 40 | 135 | 80 | 68 |
| 50 | 150 | 90 | 83 | 50 | 108 | 90 | 60 |
| 60 | 125 | 100 | 75 | 60 | 90 | 100 | 54 |

Verlängerung des Drahtes bei der Bedienung von Weichen und Signalen. Beim Bedienen einer Weiche oder eines Signales werden die Drähte wegen der Überwindung der Widerstände verlängert. Durch die Kraft wird der Draht erstens gedehnt um eine Länge

$$a^{mm} = L^{m} \cdot \frac{\sigma^{kg/qcm}}{E^{kg/qcm}} \cdot 1000,$$

worin a die Dehnung, L die Drahtlänge, $\sigma$ die Spannung und E die Elastizitätszahl für Stahl, nämlich 2150000 kg/qcm ist. Zweitens wird der Draht dadurch länger, dafs der Durchhang verringert wird. Die Mehrlänge des Drahtbogens *gegen die* Sehne wird gefunden nach

$$b = \frac{(q^{kg/m})^2 (L_1{}^{m})^3}{24 (T^{kg})^2},$$

worin q das Gewicht, T die Spannkraft, $L_1$ der Abstand der Stützpunkte ist.

Wird auf einen 5 mm starken Weichendraht von 500 m Länge mit einem Pfahlabstande von 20 m und einer Grundspannkraft von 60 kg eine Kraft von 40 kg ausgeübt, so ist die Verlängerung durch die Dehnung

$$a = 500 \cdot \frac{1}{2150000} \cdot \frac{40}{0{,}196} \cdot 1000 = 47{,}5 \text{ mm},$$

durch Verminderung des Durchhanges

$$b = \left(\frac{0{,}166^2}{24 \cdot 60^2} \cdot 20^3 - \frac{0{,}166^2}{24 \cdot 100^2} \cdot 20^3\right) \frac{500}{20} \cdot 1000 \text{ mm}$$
$$= 41{,}5 \text{ mm}, \quad a + b = 47{,}5 + 41{,}5 = 89 \text{ mm}.$$

In Abb. 11, Taf. XXII ist durch die Linien a beziehungsweise b, c, d, e und f die Verlängerung dargestellt, denen ein 5 mm starker Draht von 500 m Länge mit 20 m Pfahlabstand bei verschiedenen Spannkräften unter einer Spannkraftzunahme von 40 beziehungsweise 35, 30, 25, 20 und 15 kg ausgesetzt ist. Die Darstellung in der linken untern Ecke gibt die Verlängerung durch die Dehnung des Drahtes durch die Spannkraftzunahmen an. Diese Dehnung ist unabhängig von der Grundspannkraft des Drahtes. Die Verminderung des Durchhanges ist bei derselben Spannkraftszunahme für ver-



schiedene Grundspannkräfte verschieden, sie wächst schnell mit Abnahme der Grundspannkraft.

Abb. 12, Taf. XXII gibt die entsprechende Darstellung für einen 1000 m langen, 4 mm dicken Signaldraht.

Beim Bewegen des Hebels wird die Spannkraft des einen Drahtes, des holenden, erhöht, die des andern, des nachgebenden, vermindert. Durch den Widerstand der verschiedenen Scheiben und der Weiche oder des Signales wird der holende Draht vor Bewegung der Weiche oder des Signales so viel verlängert, wie einer Kraft gleich dem Bewegungswiderstande der Weiche oder des Signales entspricht; der Nachlafsdraht wird durch den Hebel um dieselbe Länge ausgelassen. Der Unterschied zwischen der Spannkraft des holenden und des nachgebenden Drahtes gibt die Kraft, die für die Bewegung nötig ist. Um das Mafs des Dehnens und Nachlassens bleibt der Spitzenverschlufs oder der Signalarm zurück. Wird die ursprüngliche Drahtspannkraft kleiner, so vermindert sich der Widerstand für die Bewegung, aber das Mafs des Zurückbleibens wird gröfser. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die Drahtspannkraft so zu regeln, dafs sie im Sommer mindestens 40 kg beträgt. Beträgt sie bei 10° C 70 kg, so bleibt sie bei 25° C noch 40 kg.

Bei Anlagen mit gekuppelten Weichen und insbesondere bei solchen, deren Weichenwiderstände nicht gleich sind, zum Beispiel bei Verbindung der Hälfte einer Kreuzungsweiche mit einer gewöhnlichen Weiche, ist das Mafs des Zurückbleibens beim Umlegen und beim Zurücklegen verschieden. Je gröfser die Grundspannkraft ist, desto geringer ist der Unterschied. Bei starker Drahtspannkraft werden aber die Widerstände gröfser, und die Möglichkeit kräftigen Umstellens wird geringer. Ein geübter Wärter kann jedoch gut 30 kg Anfangskraft ausüben, die auf den Draht wirkende Kraft ist dann 90 kg.

Der Unterschied des Zurückbleibens der Spitzenverschlüsse beim Umlegen und Zurücklegen der gekuppelten Weichen bewirkt das »Entriegeltsein« der Spitzenverschlüsse. Durch Verminderung der Widerstände durch gute Schmierung und richtige Spannung der Drähte wird diese »Entriegelung« weniger hinderlich.

Im allgemeinen wird ein Hebel im Anfange mit einer gröfsern Kraft angefafst und bewegt, als für das eigentliche Umstellen besonders zu Beginn der Bewegung nötig ist. Hierbei wird den Vorrichtungen eine gewisse Geschwindigkeit erteilt, so dafs sie bei nachfolgendem Wachsen der Widerstände eine gewisse Trägheit besitzen. Die mit der Endgeschwindigkeit in Bewegung befindliche Masse legt dann noch einen Weg zurück, der von 0 mm nahe beim Hebel bis zum Mafse des Zurückbleibens des Spitzenverschlusses oder des Signalarmes zunimmt, so dafs die Endstellung erreicht wird.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 220.)

Nr. 78) Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse $AB^y$ 927 der französischen Ostbahn, erbaut von de Diétrich et Cie. in Lunéville. (Taf. XVIII, Abb. 5; Zusammenstellung Seite 70, Nr. 21.)

Der Wagen entspricht im allgemeinen dem Nr. 77, hat jedoch keine Schlafeinrichtung in den Abteilen I. Klasse. Er enthält drei Ganzabteile I. Klasse mit je 6 Plätzen und vier Ganzabteile II. Klasse mit je 8 Plätzen,

Nr. 79) Zweiachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse, $AB_z$ 207*) der französischen Staatsbahnen, erbaut von der Société Anonyme des Travaux Dyle et Bacalan, Paris. (Taf. XVIII, Abb. 6; Zusammenstellung Seite 76, Nr. 48.)

Das Untergestell hat zwei I-Langträger 160 × 90 × 6,5 mm, zwei [-Kopfschwellen 250×80×10 mm, zwei L-Langstreben 80 × 60 × 7 mm, fünf I-Quertäger der Langträgermafse und fünf [-Querträger 160 × 60 × 6 mm. Die Querträger sind entsprechend den Abteiltrennungswänden ausgeteilt; sie sind als seitliche Kastenstützen über die Langträger hinaus fortgesetzt und werden an ihren Enden durch ein [-Eisen von 160 mm Höhe gesäumt. Wegen des Kastenüberhanges von 3275 mm sind die Längssteifen durch im Höchstwerte 190 mm hohe, auf gleichen Widerstand geformte Stehbleche von 7 mm verstärkt. Die Kopfschwellen sind durch je vier [-Eisen von 160 mm Höhe gegen den Endquerträger abgesteift. Die Verbindungen bilden gewalzte Winkel und 4 bis 5 mm starke Eckbleche mit Aussparungen. Schrägstreben fehlen.

*) Der Wagen war im Jahre 1905 in Lüttich ausgestellt.

Die Achsschenkelmaße sind 130 × 252 mm, die Scheibenräder sind aus Flufseisen und haben Sonderstahl-Radreifen.

Die zweiteiligen Bügelachslager haben nur Unterschmierung wie bei vielen Wagen französischer Bahnen; dies ergibt eine geringere Bauhöhe des Lagerkastens, und sind daher Tragfedern gröfserer Länge möglich, ohne unter Einhaltung der vorgeschriebenen Bufferhöhen ein Aufsitzen des Wagenkastens befürchten zu müssen.

Die Tragfedern haben demnach 2475 mm Länge zwischen den Augenmitten und unter leerem Wagen 131 mm Pfeil, der bei vollbesetztem Wagen auf 80 mm abnimmt. Die Federn haben 11 Lagen von 100 × 15 mm und 68 mm/t Senkung, ohne Bund 220 kg Gewicht, Aufhängung in Ringen an in Kreuzstücken nachstellbaren Federstützen. Die Achslagerhalter sind aus 18 mm starkem Bleche mit Aussparungen gearbeitet und mit umgebogenem Flansche an den des Langträgers genietet.

Der Wagen hat 8-klötzige schnellwirkende Westinghouse-Bremse und Dampfheizung.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch und besteht aus einer gelenkigen Zugstange und einer aus 13 mm starkem Stahle gewundenen Schneckenfeder von 180 mm Höhe im freien Zustande, die sich gegen ein an die Langsteifen genietetes

Stahlgufsstück stützt. Die Schraubenkuppel ist einfach. Durch einen an einer Kette hängenden Haken, der den Schwengel der Schraubenspindel umfafst, ist diese gegen Verdrehen gesichert. Die erwähnte Kette ist an einem der beiden Buffergehäuse befestigt. Notketten sind vorhanden. Die Buffergehäuse sind aus Stahlgufs, alle Bufferscheiben gewölbt.

Kastengerippe, Aufsenverschalung, Anstrich, Faltenbälge stimmen mit Nr. 75 überein. Der Wagen enthält zwei Ganzabteile und ein Halbabteil I. Klasse, drei Ganzabteile und ein Halbabteil II. Klasse; beide Klassen sind durch einen 900 mm breiten Abort mit je durch eine Drehtür vom Seitengange aus zugänglichem Vorraume getrennt; die beiden geschlossenen Vorbaue haben je zwei seitliche Türen mit Schlössern nach Lerosier und selbsttätiger Verriegelung nach Pottier. Die Abteilschiebetüren ohne Schlofs oder Riegel gleiten auf Glasstangen wie bei Nr. 80.

Sitze und Rücklehnen der I. Klasse sind mit lichtgrauem, die der II. Klasse mit dunkelblauem Tuche bezogen. Die Sitzgestelle I. Klasse sind ausziehbar, um als Schlafstellen zu dienen. Die Abteile dieser Klasse sind mit Klapptischen versehen und mit zwei Spiegeln und einigen Lichtbildern geschmückt. Leisten und Rahmen I. Klasse sind in Mahagoniholz, in der II. Klasse und im Seitengange in Teakholz ausgeführt. Wände und Decken haben lichtgefärbten Linkrustabezug, der Fufsbodenbelag ist dem von Nr. 75 gleich. Die Fenster der Abteile und die beweglichen des Seitenganges sind rahmenlos nach Bauart Chevalier*) und haben Rollvorhänge in seitlichen Führungsbändern; Fensterschutzstangen sind nur im Seitengange angebracht. Der Abort mitten im Wagen hat eine Wascheinrichtung, der je aus einem Behälter im Winter warmes, sonst kaltes Wasser zufliefst. Die Fenster sind schräg stellbar, wie bei Nr. 76 (Textabb. 10). Die Abortwände sind mit Wachstuch überzogen, die Decke mit Linkrusta, der Fufsboden mit Mosaik.

In dem Abortvorraume steht ein mit Eis gekühltes Trinkwassergefäfs.

Die elektrische Beleuchtung ist die von Vicarino: in jedem Abteile befinden sich zwei Glühlampen, 19 Stück von 8 N.K. im ganzen Wagen; sie werden bei Stillstand des Wagens von einer im Untergestelle aufgehängten Speicheranlage von 16 Zellen mit 55 Ampèrestunden Ladefähigkeit gespeist. Zwischen den beiden Glühlampen jedes Abteiles ist in der Wagendecke ein elektrisch betriebener Luftsauger angebracht.

Notbremseinrichtungen sind vorhanden.

Erwähnenswert ist noch, dafs dieser Wagen an einem Ende mit der am gewöhnlichen Zughaken anzubringenden selbsttätigen Kuppelung von Boirault**) ausgerüstet war.

Nr. 80) Vierachsiger Seitengangwagen II. Klasse BB$^{fpy}$ 7014 der französischen Westbahn, erbaut in den Werkstätten zu Levallois dieser Bahnverwaltung. (Taf. XVIII, Abb. 7; Zusammenstellung Seite 66, Nr. 6.)

*) Siehe Nr. 85.

**) Organ 1904. S. 44; siehe auch M. Boirault, „Notice sur l'attelage automatique en application sur le réseau de chemins de fer de l'État francais". Niort 1904. Diese Kuppelung soll sich während zweier Versuchsjahre auf den Linien der französischen Staatsbahnen bewährt haben Sie ist an 200 Güterwagen dieser Bahnverwaltung im Betriebe.

Es war dies der letztgebaute von 14 Wagen einer Bauart, die genannte Verwaltung seit dem Jahre 1903 auf der Linie Paris-Havre erstmals in den Verkehr gebracht hat.

Die Drehgestelle von 2500 mm Achsstand sind in den Hauptteilen aus Prefsblechen von den bekannten Forges de Douai nach Ausführungsart Fox-Arbel hergestellt. Im Gegensatze zu üblichen Anordnungen sind die Börtel der seitlichen Rahmen und der Bruststücke nach innen gekehrt. Aus Gründen gröfserer Widerstandsfähigkeit gegen Brüche wurden die inneren Achslagerführungsstege der Rahmen durch ein Flacheisen verbunden und auch der obere Stegteil dieser Rahmen durch ein aufgenietetes ⊏-Eisen versteift, eine Anordnung, die bei der ersten Ausführung dieser Drehgestelle fehlte.

Das Bestreben der Erbauer ging dahin, Untergestelle und Wagenkastengerippe möglichst leicht und doch widerstandsfähig zu machen. Der Wagen wiegt ausgerüstet 29 000 kg, oder 408 kg für den Sitzplatz.

Das Untergestell ist aus Formeisen, Stahlgufsstücken und den erforderlichen Verbindungs-Winkeln und -Blechen zusammengenietet. Die Langträger werden durch zwei ⊏-Eisen von 200 mm Steghöhe gebildet, die in 150 mm Entfernung voneinander durch vernietete Stahlgufsstücke zu einem steifen Kastenträger verbunden sind. Im Längsmittel jedes dieser Doppelträger ist ein theoretisch richtig entworfenes Sprengwerk angebracht*).

Die aus Stahlgufs möglichst leicht hergestellten Drehpfannenträger und 7 ⊏-Eisen von 200 mm Höhe verbinden die kastenförmigen Langträger in der Querrichtung. Andreaskreuze aus Flacheisen, am Unterflansche der Langträger befestigt, bilden schräge Verbindungen; aufserdem sind zwischen den Hauptquerträgern zwei mittlere Längsverbindungen aus ⊏-Eisen angebracht. Die inneren ⊏-Eisen der Kastenträger sind an den Stirnenden mit den Brustbäumen zu Vorbauträgern ausgebildet.

Die beiden Gewinde der Flaschenmuttern in den schrägen Spannstangen besitzen verschiedene Ganghöhen (8 und 6 mm), um feines Einstellen des Sprengwerkes zu gestatten.

Der Wagen hat Zug- und Stofs-Vorrichtung nach Ausführung der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, ähnlich wie bei Nr. 77, Westinghouse-Bremse, Spindelbremse und Dampfheizung mittels »Thermosyphon«.

Der Wagenkasten ist aufsen senkrecht mit lackiertem Teakholze bekleidet und trägt an den Stirnwänden Faltenbälge, Übergangsbrücken und Seitengeländer.

Innen sind acht Abteile zu 8 Plätzen, ein Stirnabteil zu 7 Plätzen, ein Abort mit Wasserspülung und Wascheinrichtung angeordnet.

Die einzelnen Abteile sind mittels Schiebetüren vom 636 mm breiten Seitengange zu erreichen. Diese Türen gleiten mit Filzfütterungen geräuschlos auf Glasstangen; die Haftfähigkeit des Filzes auf dem Glase ermöglicht jede Stellung der geöffneten Türen; daher fehlen auch Riegel und Schlösser. Die

*) Siehe Revue générale des Chemins de fer Nr. 6 vom Juni 1904. S. 409.



Ausstattung der Abteile ist einfach, beinahe nüchtern gehalten. Sitze und Rücklehnen sind mit lichtgrauem, leicht in Streifen abgehefteten Tuche überzogen und haben schwach gepolsterte Ohrbacken. Statt Armlehnen sind breite Riemenschlingen angebracht. Die Wandverkleidung besteht aus hell lackierten Eichenholzbrettchen, die oberen Wandteile und die Decke sind weifs lackiert. Doppelte Gepäcknetze befinden sich über den Sitzen, vier Lichtbilder auf Email und eine Streckenkarte schmücken die Wände jedes Abteiles.

Sitze und Rücklehnen haben statt Rofshaar-Füllung solche aus einem feinen Drahtgeflechte nach Guillet. Die herablafsbaren Fenster haben Blechrahmen. Die Abortwände sind mit weifs lackiertem Linoleum überzogen; alle Ecken des Abortraumes sind stark abgerundet, um das Reinigen zu erleichtern, der Fufsboden dieses Raumes hat Xylolithbelag, der Bodenbelag der Abteile ist Linoleum.

Der Wagen wird durch Steinkohlenprefsgas mit hängenden Glühkörpern nach Ausführungsform der Westbahn*) beleuchtet (système à bec renversé).

Lüftungsvorrichtungen sind in den Abteilen nicht vorgesehen.

Der Abort hat einen Luftsauger der Bauart Establie, Notsignalzüge sind im Seitengange angebracht.

Nr. 81) Vierachsiger Seitengangwagen II. Klasse, B 2001 der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut von Desouches, David und Co. in Patin. (Taf. XVIII, Abb. 8; Zusammenstellung Seite 68, Nr. 9.)

Untergestelle, Laufwerk, Zug- und Stofs-Vorrichtung, Bremse, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Notsignal, allgemeine Anordnung und Ausführung entsprechen Nr. 73.

Der Wagen enthält acht Abteile zu 8 Sitzplätzen und an jedem Stirnende einen Abort. Durch Umhängen beweglicher Schlummerrollen, die an Stelle von Kopflehnen angebracht sind, können die 4 Sitzplätze einer Bank für das Ausland, wo die Abteile der II. Klasse nur 6 Plätze haben, in drei verwandelt werden. Sitze und Rücklehnen sind mit blauem Tuche überzogen, Leisten und Rahmenwerk sind in den Abteilen und im Seitengange in Mahagoniholz ausgeführt.

Die Wände und Decken aller Abteile und des Seitenganges haben Füllungen aus »Loreïd«. In den Abteilen befinden sich einfache Gepäcknetze.

Der Lackanstrich des Kastens ist bis zum Fenstergesimse gelb, darüber schwarz.

Nr. 82) Zweiachsiger Seitengang-Abteilwagen II. Klasse, BB[fz] 3001 der französischen Südbahn, erbaut von G. Carde et fils et Cie. in Bordeaux. (Taf. XVIII, Abb. 3; Zusammenstellung Seite 78, Nr. 54.)

Der Wagen ist der erste einer neuen Gattung, die die genannte Bahnverwaltung baut.

Auffallend ist der Achsstand von 8200 mm, er machte Langträger aus [-Eisen 300×93×16 mm nötig.

*) Diese Beleuchtungsart bringt die französische Westbahn durchwegs zur Einführung und hatte Anfang 1906 bereits über 300 Wagen damit versehen. Revue générale des chemins de fer Nr. 5 vom November 1905, S. 346. Organ 1905, S. 32; 1906. S. 104, 186; 1907, S. 35, 60.

Zum Untergestelle gehören weiter die Kopfschwellen-[-Eisen 300×90×13 mm, [-Querträger von 160 mm Höhe und 2 Paare von |_-Langsteifen 80 × 50 × 8 mm, die über und unter den Querträgern angeordnet sind. Schräge Streben fehlen. Die Kopfschwellen sind gegen den ersten Querträger jeder Seite im Wagenlängsmittel durch ein [-Eisen 175×60×8 mm versteift.

Die Achsschenkel messen 140 × 250 mm. Die Achshalter sind aus 20 mm starken Blechen geformt. Die Tragfedern von rund 2200 mm Länge bestehen aus 9 Lagen des Stahlquerschnittes 120 × 14 mm, ihre Senkung ist 58 mm/t. Sie sind mittels kurzer Ringgehänge an den in einem Kreuzstücke nachstellbaren Federstützen befestigt.

Der Wagen besitzt schnellwirkende, regelbare, 8-klötzige Westinghouse-Bremse und eine Handbremse. Die Heizung erfolgt mit Dampf und geprefster Luft nach Heintz.

Die nicht durchgehende Zugvorrichtung ist mit der Stofsvorrichtung ebenso vereinigt wie bei Nr. 77.

Das Kastengerippe ist aus Eichen- und Pitchpineholz gebaut, die Dachbogen sind aus Eschenholz. Der Kasten ist mit Eisenblech verschalt, das Dach mit gefalzten Zinkblechen gedeckt. Die Aufsenseiten sind bis zu den Fensterbrüstungen grün, oberhalb schwarz lackiert, die Stirnseiten schwarz.

Die Innenausstattung ist einfach und schmucklos gehalten.

Der Wagen enthält fünf Abteile zu 8 Plätzen, zwei Stirnabteile zu 9 Plätzen und einen Abort. Alle 14 Eingangstüren sind mit Schlössern und selbsttätiger Verriegelung nach Pottier ausgerüstet. Die beiden Stirnabteile sind durch Drehtüren vom 670 mm breiten Seitengange abgeschlossen. Die Schiebetüren der übrigen Abteile gleiten auf Glasschienen wie bei Nr. 80.

Nahe der Wagenmitte ist der Abort mit freistehender Schale, gufseisernem Waschbecken und Pifsstand eingebaut. Das Wasser für Spülung und Wascheinrichtung entströmt einem über das Dach gebauten Behälter. Die Abortwände sind mit weifs lackiertem Linoleum überzogen. Der Abortraum ist nur vom Seitengange aus zugänglich und hat nach aufsen keine Tür.

Die Türfenster beider Wagenseiten sind herablafsbar; die grofsen, 1130 mm breiten Fenster der Gangseite sind unbeweglich. Die Fenster werden durch blaue Tuchvorhänge verdunkelt. An der Aufsenseite des Wagens sind an Stelle von Fensterschutzstangen Drahtseile angebracht.

Friese und Türrahmen sind im Wageninnern aus poliertem Eichenholze geschnitten, die Füllungen und Decken aus poliertem Ahornholze angefertigt. Die Rücklehnen sind mit glattem, blauen Tuche überzogen; für die Sitze sind abgesteppte Rofshaarpolster mit demselben Tuche auf die Bankgestelle gelegt. Die Wände tragen doppelte Gepäcknetze. Der Fufsbodenbelag ist Linoleum.

Beleuchtet wird der Wagen mit geprefstem Steinkohlengase und hängenden Glühkörpern.

Aufser dem in der Abortdecke angebrachten Torpedoluftsauger sind noch Schieber über den Türen und Fenstern vorgesehen.

Das Prefsluft-Notsignal nach Bauart »Midi« ist mit dem der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn verbunden.

Nr. 83) Vierachsiger Seitengangwagen III. Klasse, C 2501 der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut in den Bahnwerkstätten zu Villeneuve-St. Georges. (Taf. XVIII, Abb. 10; Zusammenstellung Seite 66, Nr. 4.)

Dieser Wagen ist bis auf die seiner Klasse entsprechende innere Einrichtung, bezüglich der Bremse, Beleuchtung, Heizung und Lüftung den unter Nr. 73 und 81 beschriebenen Wagen gleich.

Um möglichst schnelles Entleeren des Wagens, der 80 Sitzplätze hat, zu erreichen, wurden aufser den beiden Endausgängen in Wagenmitte noch zwei Ausgänge geschaffen, was den Z-Grundrifs des Seitenganges erklärt. Diese mittleren Ausgänge schliefsen Flügeltüren mit Schlössern nach Lerozier und Sicherheitsriegeln nach Pottier.

Beim Öffnen dieser Türen werden durch einfache Kegelradübersetzungen zwei Fufstritte niedergeklappt, beim Schliefsen gehoben.

Der Wagen enthält zehn Abteile zu 8 Plätzen und an den Stirnenden je einen Abort mit Wasserspülung und einfachem Wandwaschbecken; auch hier ist die Möglichkeit geboten, kaltes und warmes Wasser zu benutzen. In den Abteilen sind die mit Stahlbändern abgefederten und leicht gepolsterten Sitze, die schmalen, wenig gepolsterten Rücklehnen, sowie die seitlichen Ohrbacken mit brauner Lederleinwand überzogen.

Die Wandverkleidungen der Abteile bestehen aus schmalen, lackierten Pitchpinebrettchen, die oberhalb der Fensterbrüstungen schrägliegen; die Decken sind mit Fichtenbrettern verschalt und weifs lackiert. Die Wandflächen des Seitenganges, der Vorbaue und Aborte sind gleichfalls mit lackierten Pitchpinebrettern verschalt. Die Abteile haben einfache Gepäcknetze an den Querwänden.

Der Fufsboden der Abteile und des Seitenganges ist mit Linoleum, der der Vorräume mit Kautschuk, der der Aborte mit Bleiplatten belegt.

Jedes Abteil wird durch ein bewegliches, 650 mm breites, ganz herablafsbares Fenster erhellt, der Seitengang hat auch breite, unbewegliche Fenster wie Nr. 73 und 81.

Für die Vorhänge ist lichtgrauer Rofshaarstoff verwendet.

Die Kastenlackierung ist grün.

Nr. 84) Zweiachsiger Seitengang-Abteilwagen III. Klasse, CCf[z] 1848 der französischen Südbahn, erbaut von der Société Anonyme des Travaux Dyle et Bacalan, Paris. (Taf. XIX, Abb. 17; Zusammenstellung Seite 78, Nr. 55.)

Bis auf die Austeilung der Sitzplätze und die innere Ausstattung gleicht der Wagen dem Nr. 82. Er hat 16 Eingangstüren, zwei grofse Abteile zu 24 und zwei Stirnabteile zu 9 Plätzen; von einander und von dem Abortvorraum sind sie durch Drehtüren getrennt.

Die gepolsterten und gefederten Sitze sind mit brauner Lederleinwand überzogen; Rücklehnen und Ohrbacken bestehen aus Holz.

Die Wände und die übrigen Holzteile sind bis auf die weifs lackierte Decke braun gestrichen.

Nr. 85) Vierachsiger Briefpostwagen Nr. 506 der französischen Postverwaltung, erbaut von H. Chevalier*) in Paris. (Taf. XVIII, Abb. 11; Zusammenstellung Seite 90, Nr. 78, Textabb. 12 bis 14.)

Der Wagen ist äufserst zweckmäfsig eingerichtet und für die Begleitmannschaft gut ausgestattet.

Das Untergestell ist aus Eisen und Holz zusammengefügt. Die Langträger aus Eichenholz sind mit [-Eisen 200 × 83,5 × 10 mm versteift; zwei aus einem Stücke geschnittene Langbäume in Pitchpine sind durch fünf eichene Querträger mit den Langträgern verbunden. Die paarweise angeordneten Hauptquerträger oberhalb der Drehgestelle sind gleichfalls aus Eichenholz und mit versteifenden Blechen beschlagen. Die hölzernen Kopfschwellen sind durch [-Eisen 200×85×16 mm versteift. Weiter gehören zum Untergestell Vorbauträger und schräge Bruststreben aus Holz von 200 mm Höhe. Die Langträger haben doppelte Sprengwerke, die in den wagerechten Zugstangen von 44 mm Durchmesser stellbar sind.

Für die Drehgestelle wurde die Bauweise der französischen Ostbahn angenommen**).

Der Wagen besitzt 16-klötzige, selbsttätige und schnellwirkende Westinghouse-Bremse, und hat Warmwasserheizung mittels Thermosyphon. Für den Fall des Versagens der Heizung sind zwei Öfen vorhanden.

Die Zug- und Stofs-Vorrichtungen sind nach verstärkter Bauart der französischen Ostbahn ausgeführt**).

Die aus Eichenholz geschnittenen Teile des Kastengerippes sind durch Verzapfungen verbunden, die durch eiserne Winkel und Bänder verstärkt sind. Ein wagerechtes Zugband in halber Seitenwandhöhe verbindet die einzelnen Gestellteile; seine schrägen Enden sind am oberen Langträgerflasche befestigt.

Das Kastengerippe ist mit einem feuersicheren Anstriche versehen.

Der Kasten erhielt einen Lüftungs- und Lichtaufbau auf 14,676 m Länge und ruht mit Filzzwischenlagen auf dem Untergestelle. Der Fufsboden ist aus 30 mm dicken Brettern hergestellt. Im Fufsboden liegen durch Bleche abgedeckt die Heizkörper.

Dach und Dachaufbau sind mit aneinander gelöteten Kupferblechstreifen gedeckt, die Wagenwände mit Eisenblechen verschalt, deren Stofsstellen durch Nufsholzleisten gedeckt sind.

Die Lackierung ist rotbraun mit roten Linien und schwarzen Stäben.

Der Innenraum zerfällt in den eigentlichen Arbeitsaal und zwei 1170 mm und 2255 mm lange Vorräume. An den Wänden des mittlern Raumes sind rings 720 Brieffächer in sechs Reihen untergebracht, nur der Platz zum Stempeln der Briefe hat

*) Aus den Werkstätten von H. Chevalier gehen seit dem Jahre 1863 alle Bahnpostwagen für die französische Postverwaltung hervor. Wagen wie der Ausgestellte werden seit dem Jahre 1901 gebaut, die zehn Ersten verkehrten auf der französischen Nordbahn. Mitte 1906 waren 70 solcher Wagen im Baue. Der hier beschriebene ist für die Ostbahn bestimmt.

**) Siehe Nr. 77.

drei Reihen. Die Arbeitstische unter den Fächerschränken haben erhöhten Rand, unterhalb zahlreiche Schubladen und zwei verschliefsbare Kassen für Wertsachen. Die Tischplatten sind mit braunem Leder überzogen. Zur Einrichtung gehören zwei gröfsere Lehnsessel, kleinere Sessel und Klappsitze und ein Briefeinwurf. Die ganze Einrichtung ist in glattem Eichenholze ausgeführt, Decke und Aufbau sind mit weifsem, feuersicherm Anstriche versehen.

Durch die Fenster dieses Aufbaues, von denen jedes zweite klappbar ist, durch zwei in der Mitte der Längswände und je eines an den Enden erhält der Raum Tageslicht. Vor diesen Seitenwandfenstern ist je ein Hülfsofen untergebracht, der vom Arbeitsraume durch einen Blechschirm mit 5 mm starker Asbestlage getrennt wird.

Die Vorräume sind durch je zwei seitliche Drehtüren zugänglich, der gröfsere enthält einen Abort mit Wasserspülung, Pifsstand und Kippwaschbecken, daran anstofsend einen Raum für die Heizungsvorrichtung. Über die Stirnwand dieses Raumes hinaus ist ein durch einen Rolladen zu verschliefsender Anwärmeofen für Speisen gebaut.

Der Wagen wird im Dienste durch einen Kanzleivorstand, 15 Beamte und 2 Diener besetzt. Er hat Beleuchtung mittels Gasglühlicht, Lüftung durch die beweglichen Fenster im Aufbaue und durch zwei dort angebrachte Torpedoluftsauger.

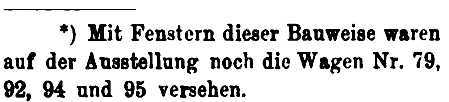
Die Seitenwandfenster sind rahmenlos und ausgewogen nach dem Patente H. Chevalier*) ausgeführt (Textabb. 12 bis 14).

Die Bauart dieser Fenster ist einfach und bewährt sich nach Angaben der Verwaltungen gut.

Für das Fensterglas wird eine 7 bis 8 mm dicke, geschliffene Spiegelscheibe mit abgerundeten Kanten verwendet.

Die Anordnung nach Textabb. 12 gilt für Fensteröffnungen mäfsiger Gröfse, während bei gröfseren, schwereren Fenstergläsern die Hebel h und die Federn f doppelt und symmetrisch angewendet werden (Textabb. 13).

Das Fenster ruht geschlossen auf einer metallenen Schiene s, die durch die Feder $f_1$ nach aufsen gedrückt wird, den Fensterschacht nach oben abschliefst und das Eindringen von Regenwasser verhindert. Um das Fenster zu öffnen wird die Schiene s an einem Knopfe k nach innen gezogen, die Glas-



*) Mit Fenstern dieser Bauweise waren auf der Ausstellung noch die Wagen Nr. 79, 92, 94 und 95 versehen.

Abb. 12.

Abb 14.

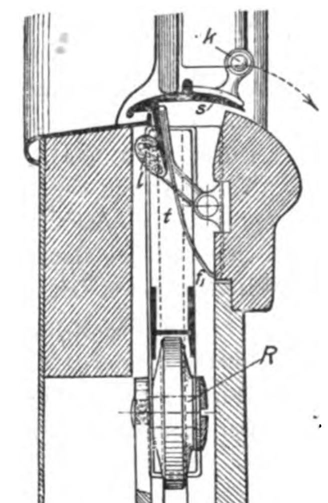
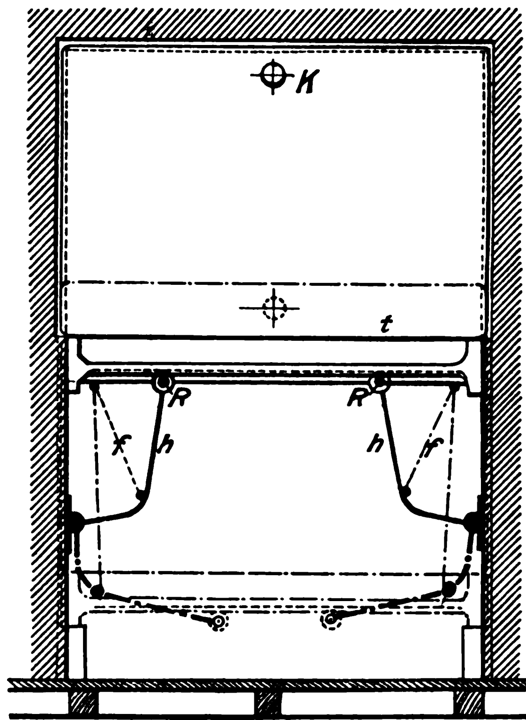
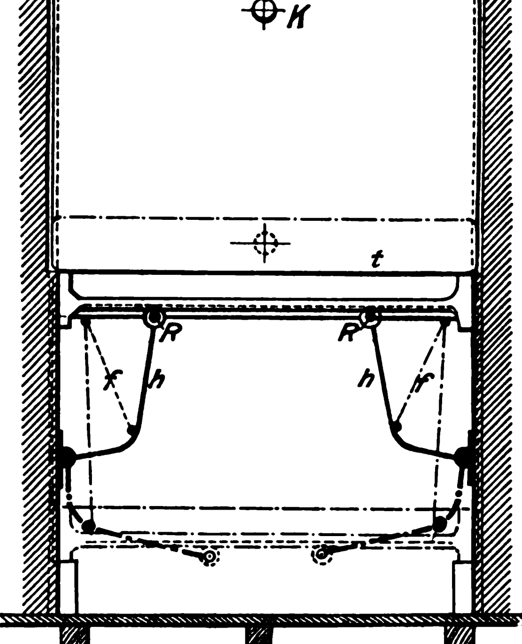
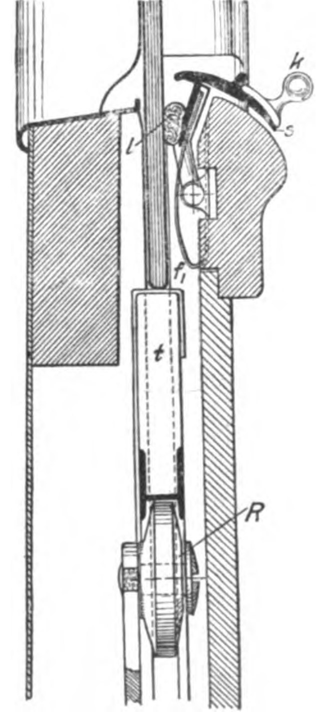


Abb. 13.













scheibe fällt dabei auf einen beweglichen Träger t, der mit Gummibuffern versehen ist. Um weiter zu öffnen wird am Knopfe K gezogen und dabei die Spannkraft der Feder f überwunden, wobei die Rolle R des Hebels h in einer Rinne des Trägers t rollt (Textabb. 14).

Die Schiene s ist an beiden Enden mit Filzlagen l versehen, die durch ihr Haften zu heftiges Fallen des Fensters verhindern und auch die Berührung der Schiene mit dem Fensterglase unmöglich machen.

Beim Schliefsen des Fensters wird am obern Knopfe gezogen, bis die Schiene selbsttätig in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrt.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Lokomotiven der englischen Südost- und Chatham-Bahn.

Von **Ch. S. Lake,** associate member der Institution of Mechanical Engineers, London.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXVI.

Bis zum Jahre 1899 bestanden die englische Südost-Bahn und die London-Chatham-Dover-Bahn als getrennte, aber im Eisenbahnverkehre zwischen London, den südöstlichen Gebieten Englands und dem Festlande über Dover wetteifernde Unternehmungen, auch bezüglich des Vorortverkehres um die Hauptstadt bestand ein Wettstreit. 1899 wurde die Verschmelzung der beiden Unternehmungen durch beide Häuser des Parlaments genehmigt. Obgleich danach nun beide Linien unter derselben Leitung stehen, haben sie noch getrennte Buchführung und Teilhabergesellschaften, der Wettbewerb hat jedoch aufgehört, und die Zahl der höheren Beamtenstellen ist zur Verminderung der Betriebskosten herabgesetzt.

Die im Jahre 1833 gebaute Bahn London-Greenwich, die erste mit der Hauptstadt verbundene, war 6 km lang und als Hochbahn auf fast 900 Backsteinbogen gebaut.

Die Südost-Bahn wurde im Jahre 1836, die London-Chatham-Dover-Bahn im Jahre 1853 gegründet, die letztere führte bis zum Jahre 1859 die Bezeichnung Ost-Kent-Bahn. Bei dem scharfen Wettbewerbe konnte namentlich die London-Chatham-Dover-Bahn zeitweise kaum befriedigende Erträge erzielen.

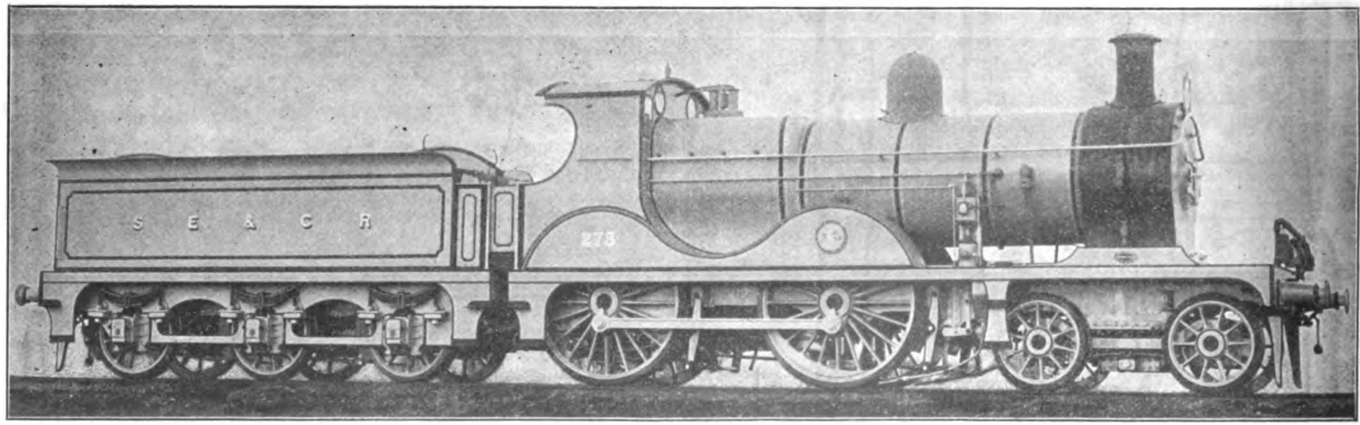
Seit der Verschmelzung sind die Bahnen erheblich verbessert, besonders bezüglich der Lokomotiven und Wagen. Die Maschinenabteilung der Bahn wurde dem jetzigen Maschinen-Oberingenieur H. S. Wainwright, member der Institution of Civil Engineers, übertragen, der seit dieser Zeit den Betrieb der Abteilung umgestaltet und auf eine Grundlage gebracht hat, die ihre Leistung und Wirtschaft wesentlich verbessert.

Regelbauarten für Lokomotiven sind angenommen im Schnell-, Personen-, Güter- und Vorort-Dienste (Textabb. 1 bis 3 und Abb. 1 bis 3, Taf. XXVI) und in grofser Zahl gebaut.

### I. 2. B.-Schnellzug-Lokomotive.

Die 2. B.-Schnellzug-Lokomotive (Textabb. 1) hat Zwillings-Innenzylinder, die die vordere, gekröpfte Kuppelachse treiben. Die Bauart entspricht der in England üblichen. Die Lokomotiven haben Stephenson-Schwingensteuerung, die entlasteten Schieber liegen zwischen den Zylindern. Die Umsteuerung geschieht mittels Dampf. Die Vorrichtung besteht aus einem Dampfzylinder von 178 mm und einem Hubregelzylinder von 127 mm Durchmesser, der mit nicht frierender Flüssigkeit gefüllt ist. Die Umsteuerzylinder sind auf der rechten Seite des Kessels angeordnet und werden durch zwei kleine Griffe auf dem Führerstande bedient; der eine bewegt den Schieber des Dampfzylinders und das Hubregelventil, der andere das Dampfventil. Ein Zeiger gibt auf einer Bogenteilung die Füllung an, die bei voller Auslage 70 % beträgt.

Abb. 1.




Diese Umsteuerung hat voll befriedigt und ist nach eigenen, während der Beförderung der schwersten und schnellsten Züge auf den Lokomotiven gemachten Erfahrungen des Verfassers der gewöhnlichen Umsteuerung mit der Hand, sei es durch Handrad und Schraube, oder durch Hebel und Sperrklinke weit überlegen.

Die Lokomotiven haben Belpaire-Kessel, die Rauchkammer enthält einen Funkenfänger. Letzterer besteht aus einem Kegel oder Rohre aus Drähten, die eine fast ununter-

brochene Reihe geneigter Ebenen bilden, welche die Kohlenteile ablenken und zertrümmern. Die Zugverteilung in den Heizrohren und die Anfachung werden hierdurch sehr gleichmäfsig und gestatten die Anwendung einer Blasrohrdüse von 135 mm Durchmesser, die für englische Gewohnheiten ungewöhnlich grofs ist. Der ganze Funkenfänger kann ausgeschwenkt werden, um an die Rohre zu gelangen.

Der Kessel und der äufsere Mantel der Feuerkiste sind aus Siemens-Stahlplatten hergestellt. Die innere Feuerkiste besteht aus Kupfer, und die 266 Rohre sind aus Koro-Metall. Die Räder bestehen aus Stahlgufs, die Achsen und Rahmen aus Siemens-Stahl.

Die Lokomotiven sind mit selbsttätiger Luftsaugebremse und Dampfsandstreuer ausgerüstet.

Der Tender hat drei Achsen mit Rädern von 1219 mm Durchmesser. Es fafst 15,7 cbm Wasser und 4,1 t Kohlen.

Die Abmessungen der Lokomotiven sind folgende:

### Zylinder.

| | |
|---|---|
| Durchmesser d | 489 mm |
| Kolbenhub h | 660 » |
| Mittenabstand der Zylinder | 730 » |
| Dampfkanäle | 457 × 41 » |
| Anspuffkanäle | 457 × 89 » |
| Entfernung der Zylindermitte von der Mittellinie der Triebachse | 3302 » |

### Stephenson-Steuerung mit Dampf-Umsteuerung.

| | |
|---|---|
| Schieberüberdeckung | 27 mm |
| Schiebervoreilung bei voller Auslage | 4 » |
| Gröfster Schieberweg bei voller Auslage | 105 » |
| Durchmesser der Schieberstange | 48 » |
| » » Kolbenstange | 79 » |
| » des Kolbenstangenendes | 60 » |
| Länge der Schubstange | 2083 » |
| Lager des dünnen Endes der Schubstange, Durchmesser | 76 » |
| Lager des dünnen Endes der Schubstange, Länge | 76 » |
| Lager des dicken Endes der Schubstange, Durchmesser | 203 » |
| Lager des dicken Endes der Schubstange, Länge | 102 » |
| Länge der Stangen der zweimittigen Scheiben | 1473 » |
| Durchmesser der Steuerungscheiben | 400 » |
| Hub » » | 79 » |
| Durchmesser des Umsteuerungs-Dampfzylinders | 178 » |
| » » Umsteuerungs-Hubregelzylinders | 127 » |
| Voller Hub des Umsteuerzylinders | 235 » |

### Triebräder aus Stahlgufs.

| | |
|---|---|
| Laufkreisdurchmesser D | 1981 » |
| Stärke der Radreifen in der Laufkreisebene | 76 » |
| Breite der Radreifen | 133 » |

### Drehgestellräder aus Stahlgufs.

| | |
|---|---|
| Laufkreisdurchmesser | 1067 » |
| Stärke der Radreifen in der Laufkreisebene | 76 » |
| Breite » » | 133 » |

### Kurbelachsen aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Durchmesser in der Radnabe | 216 » |
| » der Achsschenkel | 216 » |
| Durchmesser in der Mitte | 191 mm |
| » des Kurbelzapfens | 203 » |
| Abstand der Achsschenkelmitten | 1226 » |
| » » Kurbelmitten | 731 » |
| Länge der Radnabe | 191 » |
| » » Achsschenkel | 197 » |
| » des Kurbelzapfens | 102 » |
| Durchmesser der Kurbelarme 381 × 98 und 381 × 114 | » |
| Hub der Kurbeln h/2 | 330 » |
| Querschnitt der Kurbelringe | 83 × 38 » |

### Kuppelachsen aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Durchmesser in der Radnabe | 216 » |
| » der Achsschenkel | 191 » |
| » in der Mitte | 184 » |
| Länge der Radnabe | 191 » |
| » » Achsschenkel | 229 » |
| Abstand der Achsschenkelmitten | 1194 » |

### Drehgestellachsen aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Durchmesser in der Radnabe | 191 » |
| » der Achsschenkel | 152 » |
| » in der Mitte | 146 » |
| Länge der Radnabe | 165 » |
| » » Achsschenkel | 229 » |
| Abstand der Achsschenkelmitten | 1092 » |

### Rahmen aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Abstand der Rahmen am vordern Ende 1219 und | 1143 » |
| » » » » hintern » | 1257 » |
| Stärke » » | 27 » |
| Abstand der Kurbelachse von der Drehgestellmitte | 330 » |
| Fester Achsstand | 2896 » |
| Abstand der Kuppelachse vom hintern Rahmenende | 1143 » |
| Abstand der Drehgestellmitte vom vordern Rahmenende | 1664 » |
| Ganzer Achsstand | 7150 » |
| Ganze Rahmenlänge | 9004 » |
| Abstand der Triebachse von der Vorderseite des Feuerkistenmantels | 559 » |

### Drehgestell.

| | |
|---|---|
| Achsstand | 1905 » |
| Rahmenabstand | 800 » |
| Rahmenstärke | 25 » |

### Kessel aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Betriebsdruck p | 12,7 at |
| Höhe der Mittellinie über S. O. | 2438 mm |
| Länge des Langkessels | 3378 » |
| Äufserer Durchmesser des Langkessels am Feuerkistenende | 1448 » |
| Äufserer Durchmesser des Domes | 533 » |
| Stärke der Dombleche | 16 » |
| » » Langkesselbleche | 14 » |
| » » Rauchkammer-Rohrwand | 22 » |
| Durchmesser der Niete | 22 » |
| Teilung » » | 51 » |

### Rauchkammer aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Innerer Durchmesser | 1651 » |
| Innere Länge | 991 » |

| | |
|---|---|
| Stärke der Decke | 8 mm |
| » » Vorderwand | 13 » |
| » » Tür | 13 » |
| Innerer Durchmesser des Schornsteines | 406 » |
| Höhe der Schornsteinoberkante über S.O. | 4064 » |

Mantel der Belpaire-Feuerkiste aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Äufsere Länge | 2134 mm |
| » Breite | 1232 » |
| Höhe bis zur Mittellinie des Kessels | 1676 » |
| Stärke der Vorderwand | 16 » |
| » » Hinterwand | 14 » |
| » des Mantels | 14 » |

Innere Feuerkiste aus Kupfer.

| | |
|---|---|
| Innere Länge am Boden | 1922 » |
| » Breite » » | 1026 » |
| » Höhe | 1981 » |
| Lichter Abstand der Decke vom Mantel | 422 » |
| Wasserraum am Boden | 76 » |
| » an der Decke | 114 » |
| Teilung der kupfernen Stehbolzen | 95 » |
| Durchmesser der kupfernen Stehbolzen | 25 » |
| Stärke der Rohrwand | 25 und 14 » |
| » » Hinterwand | 14 » |
| » » Decke | 13 » |

Rohre aus Koro-Metall, auf 41 mm eingezogen.

| | |
|---|---|
| Anzahl | 266 |
| Äufserer Durchmesser | 44 mm |
| Mittenabstand | 62 » |
| Wandstärke | 11 und 13 W. G. |
| Länge zwischen den Rohrwänden | 3497 mm |

Heizfläche, Rostfläche und Zugkraft.

| | |
|---|---|
| Heizfläche der Feuerkiste | 12,6 qm |
| » » Rohre | 129,7 » |
| » im ganzen H = | 142,3 » |
| Rostfläche R = | 1,96 » |
| Zugkraft $Z = 0{,}8\, p^{at} \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ | 8100 kg*) |

Dienstgewicht.

| | |
|---|---|
| Drehgestellachsen | 17,6 kg |
| Kurbelachse | 17,9 » |
| Kuppelachse | 17,6 » |
| Triebachslast $G_1$ | 35,5 » |
| Im ganzen G | 53,1 » |

Verhältnisse.

| | |
|---|---|
| H : R | 72,4 |
| $Z : G_1$ | 228 kg/t |
| Z : G | 152,5 » |
| Z : H | 57 kg/qm |

Die Abmessungen des Tenders sind folgende:

Wasser- und Kohlenbehälter aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Innere Länge des Wasserbehälters am Boden | 4962 mm |
| » Breite » » | 2172 » |
| » Höhe » » | 1245 » |
| » Länge » Kohlenbehälter-Vorraumes am Boden | 826 » |
| Innere Breite des Kohlenbehälter-Vorraumes | 2172 mm |
| » Länge » Kohlenbehälters | 4115 » |
| » Breite » » | 1232 » |
| » Tiefe » » | 514 » |

*) Nach Eisenbahn-Technik der Gegenwart Band I, 2. Auflage, S. 78, würde die Zugkraft nur zu berechnen sein mit $Z = 0{,}5 \, . \, p \frac{d^2 h}{D} = 5000$ kg.

Rahmen aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Lichter Abstand der Hauptrahmen | 1759 » |
| » » » Innenrahmen | 1270 » |
| Stärke der Hauptrahmen | 22 » |
| » » Innenrahmen | 13 » |
| Achsstand | 3962 » |
| Abstand der Vorderachse vom Rahmenende | 1283 » |
| » » Hinterachse » » | 1219 » |

Räder aus Stahlgufs.

| | |
|---|---|
| Laufkreisdurchmesser | 1219 » |
| Stärke der Radreifen in der Laufkreisebene | 76 » |
| Breite » » | 133 » |

Achsen aus Siemens-Stahl.

| | |
|---|---|
| Durchmesser in der Radnabe | 171 » |
| » » » Mitte | 140 » |
| » der Achsschenkel | 140 » |
| Länge der Achsschenkel | 267 » |
| » » Nabe | 165 » |
| Abstand der Achsschenkelmitten | 1930 » |

Vorräte.

| | |
|---|---|
| Wasserbehälter | 15,7 cbm |
| Kohlenbehälter | 4,1 t |

Gewicht, voll beladen.

| | |
|---|---|
| Vorderachse | 12,7 » |
| Mittelachse | 13,2 » |
| Hinterachse | 13,8 » |
| Im Ganzen | 39,7 » |

Die Verhältnisse von Lokomotive und Tender sind:

| | |
|---|---|
| Ganzes Gewicht, voll beladen | 92,8 t |
| Ganzer Achsstand | 13760 mm |
| Ganze Länge, einschliefslich der Buffer | 16805 » |

Diese Lokomotiven werden zur Beförderung der Haupt-Schnellzüge zwischen London und der Küste sowohl über die Südost- als auch über die besonders schwierig zu betreibende London-Chatham-Dover-Linie verwendet. Beide Linien haben starke Steigungen, scharfe Bogen und häufige Haltestellen, die nicht in derselben Ausdehnung auf den gröfseren Eisenbahnen Grofsbritanniens angetroffen werden, und die die erzielten Durchschnittsgeschwindigkeiten stark beeinflussen.

Bei einzelnen Zügen wird die Strecke von London, Holborn-Viaduct nach Margate-West, 120,3 km in 95 Minuten, einschliefslich eines Aufenthaltes von 2 Minuten in St.-Paul's, zurückgelegt, die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt 76 km/St. Dieser Zug wird von den Geschäftsleuten sehr bevorzugt; er ist hauptsächlich aus Drehgestellwagen zusammengesetzt und hat das ganze Jahr hindurch ein Durchschnittsgewicht von 234 t ohne Lokomotive. Unter Berücksichtigung der sehr verminderten Geschwindigkeit in den Knotenpunkten Herne-hill, Beckenham und Faversham und auch in den Bogen zwischen Strood und Chatham erscheint die Leistung eine gute.

Die 126,3 km lange Strecke von London, Victoria-Bahnhof, nach Dover-Landesteg wird ohne Anhalten in 102 Minuten,

also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 74 km/St. zurückgelegt. Der Zug besteht gewöhnlich aus neun Drehgestell- und zwei Pack-Wagen von zusammen 280 t Gewicht ohne Lokomotive, und ist bei Festlandsreisenden sehr beliebt, da die Wagen von der neuesten Bauart und mit allen neuen Einrichtungen ausgestattet sind.

Der Gegenzug von Dover-Landesteg hat dieselbe Wagenzahl und Durchschnittsgeschwindigkeit.

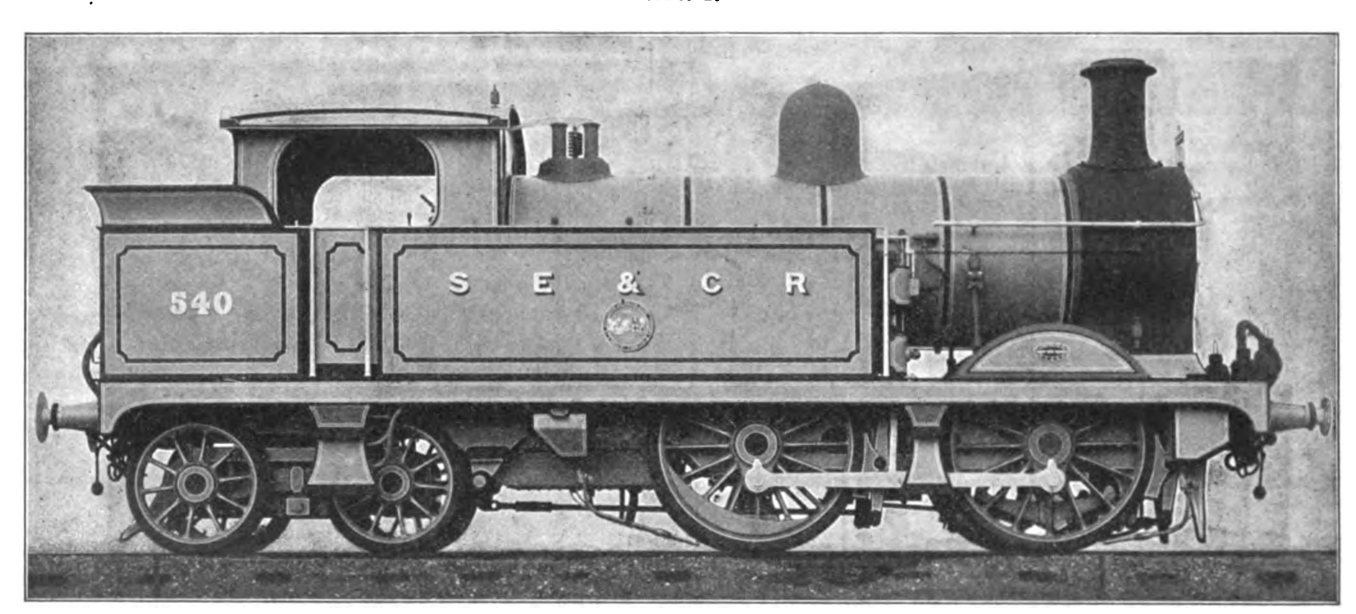
Diese Strecke hat auf 10 km ununterbrochen eine Steigung von 9,1 bis 10 $^0/_{00}$.

Ein anderer Zug von Folkestone, Hauptbahnhof, nach dem Endbahnhofe Cannon-Strafse in London ist für Geschäftsleute bestimmt, wird aber an Montagen stark von aus Folkestone zurückkehrenden Ausflüglern benutzt. Er besteht aus sechs reich ausgestatteten Wagen amerikanischer Bauart, an Montagen aufserdem aus drei oder vier grofsen Drehgestellwagen. Das Gewicht beträgt an gewöhnlichen Tagen 188 t, an Montagen ungefähr 290 t. Die Fahrt wird ohne Anhalten in 88 Minuten, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 75 km/St. ausgeführt. Diese Strecke enthält von Tonbridge bis Sevenoaks auf 11 km Steigungen von 8,3 bis 8,5 $^0/_{00}$, aufserdem wird die Geschwindigkeit beim Durchfahren von Tonbridge auf 32 km/St. und für 13 km von Orpington bis St. Johns auf 64 km/St. ermäfsigt. Hinter Folkestone ist auf eine Länge von fast 10 km eine Steigung von 3,8 $^0/_{00}$ zu überwinden, trotzdem werden die 65 km bis Tonbridge in 45 Minuten, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 87 km/St. zurückgelegt.

### II. B. 2-Tenderlokomotive für Vorortdienst.

Die erste Tenderlokomotive der in Textabb. 2 und Abb. 1 bis 3, Taf. XXVI dargestellten Gattung wurde im Jahre 1905 in den Werkstätten der Südost- und Chatham-Bahn in Ashford

Abb. 2.




in Kent gebaut, diese Bauart wird jetzt in ausgedehntem Mafse zur Beförderung von Personenzügen, einschliefslich der schweren Vorortzüge um London und auch für die weniger wichtigen Schnellzüge auf der Hauptlinie verwendet.

Die Achsanordnung gewährt Freiheit im Entwurfe für die Feuerkiste, zugleich ist der feste Achsstand beschränkt. Die Einzelteile sind der billigen Herstellung wegen möglichst einfach gehalten. Die Innenzylinder treiben die zweite, gekröpfte Kuppelachse. Die Abmessungen der Triebräder sind derart, dafs genügende Geschwindigkeit ohne Zugkraftverlust erzielt werden kann. Die Lokomotive ist ganz nach den Regelmafsen der Hauptlinien gebaut, auch sind für dieselben Teile dieselben Baustoffe verwendet, wie bei der unter I beschriebenen Schnellzuglokomotive. Die Lokomotive hat Stephenson-Schwingensteuerung und ist mit einer Dampf-Umsteuer-Vorrichtung ausgerüstet. Die Rauchkammer enthält einen Funkenfänger. Die Hauptabmessungen sind folgende:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 464 mm |
| Kolbenhub h | 660 » |
| Triebraddurchmesser D | 1676 mm |
| Laufraddurchmesser | 1092 » |
| Fester Achsstand | 2286 » |
| Ganzer Achsstand | 6655 » |
| Schieberüberdeckung | 25 » |
| Schiebervoreilung bei voller Auslage, rückwärts | 27 » |
| » » » » vorwärts | 6 » |
| Gröfster Schieberweg bei voller Auslage, vorwärts | 109 » |
| » » » » » rückwärts | 103 » |
| Länge des Langkessels | 3137 » |
| Gröfster äufserer Durchmesser des Langkessels | 1321 » |
| Heizfläche in den Rohren | 93,1 qm |
| » » der Feuerkiste | 9,5 » |
| » im ganzen H | 102,6 » |
| Rostfläche R | 1,55 » |
| Kesseldruck p | 11,2 at |
| Zugkraft $Z = 0{,}8\, p^{at} \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ | 7600 kg*) |

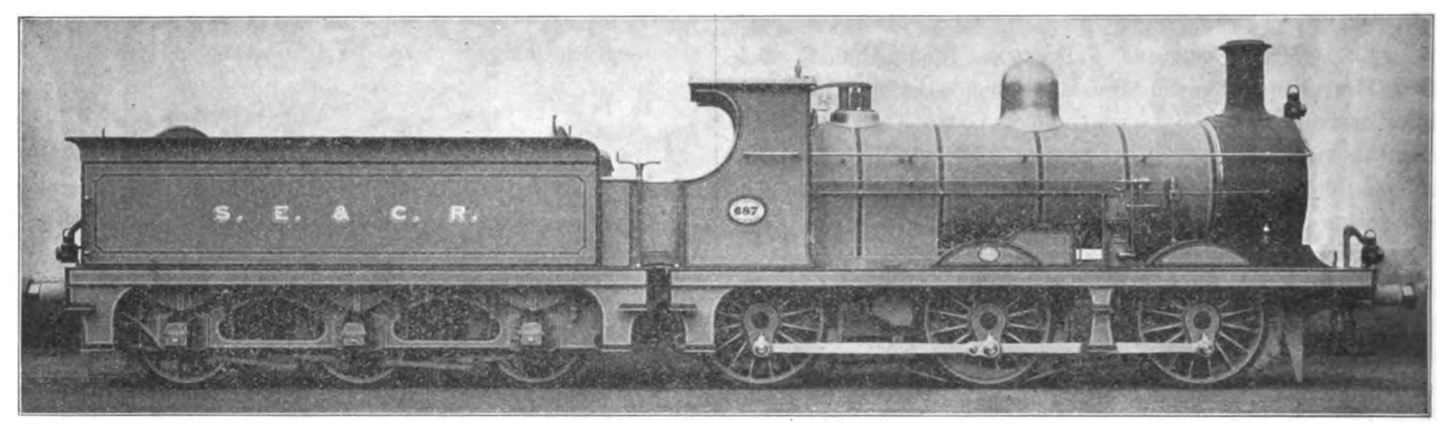
*) Nach Eisenbahn-Technik der Gegenwart Band I, Auflage 2, S. 78 nur $Z = 0{,}6\, p \frac{d^2 h}{D} = 5700$ kg.

| | |
|---|---|
| Vorrat der Wasserbehälter | 6,1 cbm |
| » des Kohlenbehälters | 1,5 t |
| Gewicht, voll beladen G | 55,3 » |
| Reibungsgewicht $G_1$ | 34,1 » |
| Verhältnis H : R | 66 |
| » Z : G | 128 kg/t |
| » Z : $G_1$ | 223 » |
| » Z : H | 74 kg/qm |

### III. C-Güterzuglokomotive.

Die in Textabb. 3 dargestellte Güterlokomotiv-Bauart wird auf den englischen Eisenbahnen in verschiedenen Gröfsen allgemein verwendet. Sie ist bekannt durch ihre Einfachheit und allgemeine Verwendbarkeit für jeden Dienst, aufser dem schwersten, der jetzt auf den gröfseren englischen Eisenbahnen durch 1. C- und 1. D-Lokomotiven besorgt wird.

Abb. 3.




Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive sind:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 470 mm |
| Kolbenhub h | 660 » |
| Triebraddurchmesser D | 1570 » |
| Kesseldurchmesser, gröfster | 1397 » |
| Kessellänge | 3277 » |
| Heizrohre, messingene, Zahl | 244 » |
| Heizfläche der Rohre | 101,2 qm |
| » » Feuerkiste | 10,3 » |
| » im Ganzen H | 111,5 » |
| Rostfläche R | 1,58 » |
| Betriebspannung p | 11,2 at |
| Dienstgewicht = Reibungsgewicht $G_1$ | 44,5 t |
| Triebachsgewicht auf der mittlern Achse | 16,3 » |
| Zugkraft $Z = 0,8 \cdot 11,2 \cdot \frac{47^2 \cdot 66}{157}$ | 8300 kg*) |
| Verhältnis H : R | 70,5 |
| » Z : $G_1$ | 186 kg/t |
| » Z : H | 74,5 kg/qm |

Die mittlere Achse wird angetrieben, ist daher gekröpft, die Steuerung ist die von Stephenson.

*) Nach vorstehender Quelle nur $Z = 0,6\, p \frac{d^2 h}{D} = 6200$ kg.

## Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. C. Koppe in Königstein im Taunus.

**Berichtigung.**

Organ 1908, Seite 116, rechts, Zeilen 1 und 2 von oben, mufs es + 0,088 % statt + 0,88 % und ± 0,062 % statt ± 0,62 % heifsen.

# Nachruf.

**Georg Heinrich Grotefend †.**

Am 4. März 1908 ist zu Hannover der Ober- und Geheime Baurat Grotefend im Alter von 85 Jahren nach einem langen arbeitsreichen Leben zur ewigen Ruhe eingegangen, mit ihm hat uns wieder einer der Männer verlassen, deren geistiger Schaffenskraft wir die Anfänge der Entwickelung des Deutschen Eisenbahnwesens verdanken.

Am 15. Januar 1823 zu Hannover als Sohn des Gymnasial-Direktors Grotefend, des berühmten Entzifferers der Keilschrift, geboren, legte er 1841 die Reifeprüfung ab, besuchte dann die polytechnische Schule zu Hannover und trat im Oktober 1843 als Techniker beim Neubaue der Linien Hannover-Braunschweig und Lehrte-Hildesheim ein, wo er 1844 zum Bauführer ernannt wurde.

1846 wurde er zum Neubaue Wunstorf-Bremen versetzt, wurde 1847 Hülfsarbeiter der Betriebsinspektion Hannover und legte 1852 die Staatsprüfung als Eisenbahn-Baukondukteur ab, als welcher er Vorstand der Betriebsinspektion Emden wurde. Hier wurde er 1860 zum Betriebsdirektor ernannt und in dieser Eigenschaft 1864 nach Hannover versetzt.

1867 erfolgte seine Versetzung nach Bromberg und die Ernennung zum Regierungs- und Baurate. 1872 zum vor-

tragenden Rate der Eisenbahnabteilung des Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, von wo er noch in demselben Jahre als technisches Mitglied zur Direktion der oberschlesischen Eisenbahn in Breslau überging 1874 erhielt er den Charakter als Geheimer Regierungsrat, 1880 wurde er zum Oberbaurate ernannt und als solcher Abteilungsvorstand, in welcher Stellung 1889 seine Versetzung nach Altona erfolgte.

1894 konnte er in völliger Frische die fünfzigjährige Wiederkehr des Tages seines Eintrittes in den Staatsdienst feiern, worauf er 1895 den Charakter als Geheimer Baurat mit dem Range eines Rates III. Klasse erhielt und zur Disposition gestellt wurde. Nach seiner Heimat Hannover zurückgekehrt, trat er 1900 endgültig in den Ruhestand, in dem ihm eine Reihe von wohlverdienten Jahren ruhigen Lebensgenusses im Kreise der Seinigen beschieden war.

Von zahlreichen, ihm gewordenen Auszeichnungen nennen wir die Verleihung des preufsischen Kronenordens II. Klasse, des preufsischen Roten Adlerordens III. Klasse mit der Schleife, des Komthurkreuzes des mecklenburgischen Greifenordens, des österreichischen goldenen Verdienstkreuzes für Truppenbeförderungen im Jahre 1851, des preufsischen Roten Adlerordens IV. Klasse für Truppenbeförderungen 1866, des russischen St. Annenordens III. Klasse und die Ernennung zum Ehrenmitgliede des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover.

Als Vertreter der Direktion Breslau hat Grotefend lange Jahre bis 1888 an den Sitzungen des Technischen Ausschusses und den Techniker-Versammlungen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Teil genommen, bei den älteren Mitgliedern dieser Körperschaften lebt sein fröhliches, liebenswürdiges Wesen und seine eifrige Mitarbeit an den Aufgaben des Vereines in freundlicher und achtungsvoller Erinnerung fort.

Mit wehmütigem Gedenken an die schaffensfreudigen und reizvollen Zeiten der Entstehung unserer Eisenbahnen haben wir nun wieder einer der letzten Stützen dieser die Grundlagen unseres heutigen Verkehrswesens schaffenden Zeit die letzte Ehre erwiesen. Über das Grab hinaus zeugen die grofsen Werke der Fachgenossen jener Zeit durch ihre segensvolle Wirkung noch heute von ihrer Tüchtigkeit und ihrem grofszügigen Streben. An hervorragender Stelle wird auch Grotefend's Name unter ihnen in ehrendem Gedenken fortleben. Wie sein Vater, so hat auch er sich durch erfolgreiche Arbeit an der Förderung Deutschen Wesens einen bleibenden Denkstein gesetzt.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Oberbau.

### Schöpfbehälter im Gleise.

(Railroad Gazette 1908, Band XLIV, März. S. 337. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 22 auf Tafel XXV.

In England liegt die Rinnenoberkante ungefähr 76 mm über S.O., und an den Enden hebt die Schiene durch eine kurze, gewöhnlich 5,5 m lange Rampe um 152 mm, in den Vereinigten Staaten liegen Schienenoberkante und Rinnenoberkante ungefähr in gleicher Höhe. Bei der englischen Ausführungsweise braucht das Schöpfrohr nicht so weit gehoben und gesenkt zu werden, und an den Enden der Rinne ist keine Neigung erforderlich, auf den amerikanischen Eisenbahnen haben die Böden der Trichterwagen, das Bremsgestänge und andere Vorrichtungen keine so hohe Grenzlinie, wie in England, also müssen die Rinnen tiefer liegen.

Die Anlage ist in Gleisbogen ausgeführt, aber besser zu vermeiden.

Bei dem Schöpfen entsteht durch Spritzen über die Seiten und Enden ein Verlust von 15 bis 20 %, wenn bei zu geringer oder zu grofser Geschwindigkeit geschöpft wird, oder die Schöpfrohre auf dem Boden schleifen, sogar bis 50 %.

Erfahrungsmäfsig beträgt die zum Wasserschöpfen erforderliche geringste Geschwindigkeit 35 km/St., 40 km/St. geben befriedigende, 65 bis 80 km/St. die besten Ergebnisse.

Das verspritzte Wasser hält den Boden unter den Rinnen feucht. Wenn daher der Unterbau nicht auf eine beträchtliche Tiefe aus durchflüssigem Stoffe besteht, so müssen künstliche Mittel vorgesehen werden. Abb. 11 und 12, Taf. XXV zeigen die auf der Lake-shore-Bahn verwendete Bauweise mit Tonrohren zwischen den Gleisen und Decksteinen für die Bettung.

Die Schwellen für Gleis-Wasserbehälter sollen wegen der Aushöhlung für die Rinne stärker sein. Auf der Lake-shore-Bahn werden 26 m lange Schwellen von 20,3 × 25,4 cm verwendet.

Das Wasser wird gewöhnlich aus Hochbehältern geliefert. Die Weite des die Rinnen speisenden Rohres wird durch die Zeit bestimmt, in der sie gefüllt werden müssen. Auf der Lake-shore-Bahn sind sie 305 mm weit, verengern sich an den Einlässen, füllen in 1,5 bis 2 Minuten selbsttätig, indem sich die Klappen öffnen, sobald das Wasser in der Rinne unter eine bestimmte Höhe fällt. In England wird eine Schwimmer-Vorrichtung verwendet, um die Rinnen voll zu halten.

Auf der Lake-shore-Bahn werden für die Rinne drei Hähne verwendet, wo die Einlässe einen Teil der Wärmvorrichtung bilden, und vier, wo eine getrennte Wärmvorrichtung vorgesehen ist. Die Hähne sind in kleinen Gruben an der Seite des Gleises angeordnet und werden durch ein von der Rinne ausgehendes Ausgleichrohr geregelt, das mit einem kleinen Wasserbehälter über jedem Hahne verbunden ist. In diesem kleinen Wasserbehälter betätigt ein Schwimmer einen Steuerhahn, der den Haupthahn regelt. Vom Haupthahne läuft ein Rohr nach jeder Rinne, mit der es durch ein kurzes Stück gewellten Gummischlauches verbunden ist. Alle diese Rohre liegen in kleinen Querdolen unter den Gleisen, mit denen alle Entwässerungs-Tonrohre zwischen den Gleisen verbunden sind.

Die meisten Rinnen sind jetzt 483 mm weit, 178 mm tief

und 427 m lang. Die Newyork-Zentral- und die Lake-shore-Bahn verwenden verschieden lange Rinnen von 711 mm Weite und 178 bis 191 mm Tiefe. Die Erfahrung auf der Lake-shore-Bahn begünstigt eine Rinne von 711 mm Weite, 191 mm Tiefe und 610 m Länge (Abb. 13, Taf. XXV).

An den Enden der Rinne ist eine Neigung erforderlich, um das Schöpfrohr im Falle von Versehen selbsttätig zu heben. In England werden die Schienen an den Rinnenenden mit Rampen gesenkt, daher ist die Neigung nicht nötig. Auf der Lake-shore-Bahn wird gegenwärtig an beiden Enden nach Abb. 14 bis 18, Taf. XXV eine Keilfläche aus einer an die Seiten der Rinne genieteten, 9,5 mm starken, durch Eichenkeile gestützten Stahlplatte verwendet. Die Rampe ist in der Fahrrichtung 6,1 m lang an der Aufsenseite zum Schutze gegen das Schleifen der Bremsstangen und anderer Teile 1,83 m.

In kalten Gegenden mufs die Rinne gewärmt werden. In England wird das Eis durch Arbeiter ausgeschaufelt, auch werden hier die Rinnen mit warmem Wasser gefüllt, da die Züge in kurzen Abständen fahren. Bei starkem Froste werden die Gleis-Wasserbehälter aufser Dienst gestellt. Auf der Lancashire-Yorkshire-Bahn können Dampfrohre zwischen die Längsträger unter die Rinne geführt werden, da sie höher sind als die Schiene. In Amerika werden zwei Wärmverfahren angewendet. Entweder wird in kurzen Zwischenräumen Dampf in das Wasser geblasen (Abb. 19, Taf. XXV), oder das Wasser in der Rinne wird in Umlauf gehalten. Vom Kesselhause ist eine Dampfleitung nach einem Kasten zwischen den Gleisen geführt. In diesem Kasten läuft ein bedecktes Dampfrohr die ganze Rinne entlang, und in Abständen von 8 bis 9 m führt ein kleines Rohr nach der Rinne.

Abb. 20, Taf. XXV zeigt das auf der Pennsylvania- und der Lake-shore-Bahn angewendete Doppelrohr-Umlaufsverfahren. Das Wasser wird durch einen Dampfstrahlsauger in Umlauf gesetzt und zugleich gewärmt. Die Rohre liegen unter Erdoberfläche und sind mit der Rinne beweglich verbunden, so dafs Verschiebungen und Arbeiten am Gleise nicht schaden. Bei unmittelbarer Dampf-Wasserwärmung haben sich zuweilen lose Bremsstangen in dem Dampfrohre verfangen und alle Verbindungen gelöst.

Abb. 21, Taf. XXV zeigt eine vorgeschlagene Verbesserung des Doppelrohr-Verfahrens mit einem einzigen Rohre, nach dessen beiden Enden Dampfleitungen geführt werden. So wird ein örtlicher Umlauf hergestellt, und wenn das eine Ende der Rinne mehr Wärme erfordert, kann sie leicht geliefert werden. Alle Wasserrohre und das Dampfrohr werden in einem unterirdischen Gang gelegt, so dafs die durch das Dampfrohr ausgestrahlte Wärme durch die Wasserrohre aufgenommen wird.

46 m vor den Enden der Rinne werden Nachtsignale aufgestellt, Weichensignale, die auf ein kurzes Eisenrohr mit Betonfufs gesetzt sind (Abb. 22, Taf. XXV). B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Aschgrube auf dem neuen Lokomotivbahnhofe der Chicago-Junction-Bahn.

(Railroad Gazette 1907, Band XLIII, Dezember, S. 744. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel XXV.

Die Chigaco-junction-Bahn baut an der 43. und Robey-Strafse in Chicago einen neuen Lokomotivbahnhof als Ersatz für den zu klein gewordenen an der 49. und Halsted-Strafse. An jeder Seite der auf dem neuen Bahnhofe befindlichen Kohlenrutsche befindet sich ein Lokomotivgleis, nächst dem nördlichen von diesen ein Krangleis und jenseits dieses ein Kohlenwagengleis. Der Kran befördert die Kohle aus den Wagen über das Zwischengleis hinweg in den Vorratsbehälter. Unmittelbar östlich und in einer Geraden mit der Kohlenrutsche befindet sich eine doppelte Aschgrube (Abb. 7, Taf. XXV). Über diese sind drei Gleise gelegt, das mittlere für Aschwagen und die anderen für Lokomotiven, mit Platz für sechs Lokomotiven. Die Grube enthält immer ungefähr 1,2 m Wasser. Die Aschkasten werden ins Wasser entleert und die Asche durch den Kohlenkran in die auf dem mittlern Gleise stehenden Wagen gebracht. Die Schienen des mittlern Gleises und die inneren Schienen der Lokomotivgleise ruhen zusammen mit der bei diesen Schienen angewendeten Trägerbauart auf 1219 mm hohen gufseisernen Säulen (Abb. 8 und 9, Taf. XXV). Diese sind durch 914 mm lange Ankerbolzen mit dem Beton verankert. Der mittlere Kanal unter dem Aschwagengleise dient zur Entwässerung. Er hat nach dem einen Ende hin ein Gefälle von 1 : 10; von diesem Ende aus führt ein 229 mm weites Rohr nach einem Sammelbehälter. Auch führen stellenweise 102 mm weite gufseiserne Rohre durch beide Seitenwände. In die Fufsböden der Aschgruben sind umgekehrte Schienen eingebettet, um den Beton vor Beschädigungen durch den Kraneimer zu schützen. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Neue Bauart für elektrische Strafsenbahnwagen.

(Street Railway Journal, Jan. 1908, Nr. 3, S. 87. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 10, Taf. XXV.

Von Ober-Ingenieur W. Twinning der »Philadelphia Schnellbahn-Gesellschaft« stammt eine neue Anordnung für Strafsenbahn-Wagenkasten, deren Grundrifs aus Abb. 10, Taf. XXV ersichtlich ist.

Die Fahrgäste besteigen die vordere Endbühne vor dem auf der rechten Seite angebrachten Verschlage des Wagenführers und müssen beim Verlassen des Wagens über die hintere, ebenso gestaltete Endbühne am Stande des Schaffners zur Entrichtung des Fahrgeldes vorbei. Die Wagenmannschaft hat also die auf- und absteigenden Fahrgäste stets im Auge, was zur Verminderung der Unfälle beitragen, aber auch Fahrgeldhinterziehung unmöglich machen soll. Durch Öffnungen in der Vordertür wird eine gute Lüftung des Wageninnern erzielt,

während anderseits Führer und Schaffner in den angegebenen Verschlägen vor Witterungsunbilden geschützt sind. Der Wagenkasten bildet ein geschlossenes Ganzes, unter dem der Achsstand beliebig lang gemacht werden kann. Dementsprechend ist die Aufnahmefähigkeit des Wageninnern sehr grofs. Da zu beiden Seiten die Endbühnen bequem drei und mehr Trittstufen angebracht werden können, läfst sich der Fufsboden so hochlegen, dafs die nach des Erbauers Ansicht bei elektrischen Strafsenbahn-Triebmaschinen von 40 P.S. erforderlichen Räder von 838 mm Durchmesser leicht unterzubringen sind. A. Z.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Das Eisenbahnunglück bei Shrewsbury.

(Engineer 1907, Oktober, S. 386. Mit Abb.; Engineering 1907, Oktober, S. 533. Mit Abb.)

In Shrewsbury vereinigen sich zwei zweigleisige Linien, die eine, von Chester, läuft in der Geraden in den Bahnhof ein, die andere von Crewe in scharfem Bogen. Letztere teilt sich kurz vor der Einfahrt in drei Teile. Der erste Teil des Nordwest-Nachtschnellzuges aus der Richtung Chester war am Bahnsteige zum Stehen gekommen. Der zweite von Crewe einlaufende sollte sich hier mit ihm vereinigen. Dieser überfuhr die auf »Halt« stehenden Signale und lief mit einer Geschwindigkeit von etwa 80 km/St. in den Bogen ein, obwohl hier 16 km/St. Höchstgeschwindigkeit vorgeschrieben ist. Nachdem er die beiden ersten Weichen des Bogens durchfahren hatte, sprang er aus. Bis auf einen wurden alle Wagen zertrümmert, 18 Tote, darunter den Lokomotivführer und Heizer, unter sich begrabend.

Wie die Untersuchung ergab, trägt die Überschreitung der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit die Hauptschuld. Die Bremsen waren in Ordnung. Wie der Griff auf dem Führerstande zeigte, waren sie in Tätigkeit gesetzt, jedenfalls aber zu spät. Da es erst nach dem Unglücke zu regnen begann, ist nicht anzunehmen, dafs der Zug auf glatten Schienen »durchrutschte«. Ob ein Fehler in der Weichenanlage einen Teil der Schuld trägt, konnte nicht festgestellt werden.

Der Zug hatte 53 Achsen, die Lokomotive war eine neue dreifach gekuppelte »Experiment«-Lokomotive. F—r.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Abgang: K. Linnenkohl, Reg.-Bmstr. d. Eisenb.-Baufaches, zur Eisenbahn-Direktion Bromberg; K. Hennig, Reg.-Bmstr. d. Eisenb.-Baufaches, zur Eisenbahn-Direktion Breslau; B. Balfanz, Reg.-Bmstr. d. Masch.-Baufaches, zur Eisenbahn-Direktion Halle.

Eingetreten: Sächs. Reg.-Bmstr. d. Eisenb.-Baufaches F. W. Beyer, Sächs. Reg.-Bmstr. d. Eisenb.-Baufaches G. Lehmann, Bayer. Reg.-Bmstr. d Eisenb.-Baufaches L. Bauer, behufs Beschäftigung im Bautechnischen Bureau der Generaldirektion.

Grofsherzogl. General-Eisenbahn-Direktion in Schwerin.

Der seit 15. Januar d. J. mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Vorstehers der Bauinspektion I in Schwerin kommissarisch betraute Grofsherzogl. Baumeister Klein ist mit dem 1. April d. J. zum Vorsteher der beregten Dienststelle ernannt worden.

Württembergische Staatseisenbahn.

Verliehen: Dem Oberfinanzrat von Strafser bei der Generaldirektion der Titel und Rang eines Direktors auf der vierten Stufe der Rangordnung.

Versetzt: Eisenbahn-Bauinspektor. tit. Baurat Aildinger in Böblingen auf die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Bauinspektion Ravensburg; Eisenbahn-Betriebsinspektor Binder, Vorstand der Eisenbahn-Betriebskrankenkasse, auf die Stelle des Vorstandes des Zentralbureaus der Generaldirektion; Bahnhofinspektor Kümmerlen in Untertürkheim auf die Stelle des Vorstandes der Güterstelle Ulm, mit der Dienststellung eines Bahnhofinspektors; Eisenbahninspektor Volz bei der Bahnstation Stuttgart Hauptbahnhof zu der Generaldirektion; Eisenbahninspektor Funck bei der Bahnstation Ulm zu der Betriebsinspektion Ulm, je ihrem Ansuchen gemäfs; die Abteilungsingenieure Poland bei der Generaldirektion und Schwab bei der Eisenbahn-Bauinspektion Efslingen mit ihrem Einverständnis gegenseitig.

Übertragen: Dem Eisenbahninspektor Waizenegger bei der Betriebsinspektion Freudenstadt die Bahnhofinspektorstelle in Hall.

In den Ruhestand versetzt: Eisenbahninspektor, tit. Rechnungsrat Merkle bei der Generaldirektion seinem Ansuchen gemäfs.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Martini zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Cassel; Oberregierungsrat Pedell in Halle a. Saale zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Bromberg und Oberregierungsrat W. Lehmann in Hannover zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Essen a. Ruhr, sowie Geheimer Baurat O. Domschke, Mitglied der Eisenbahndirektion zu Berlin, zum vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Versetzt: Der Präsident der Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. Rimrott unter Aufhebung seiner Versetzung nach Bromberg in gleicher Amtseigenschaft nach Danzig; die Regierungsräte Rasch, bisher in Elberfeld, als Mitglied des Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin; von Szymonski, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Altona und Dr. Bergemann, bisher in Essen a. Ruhr, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Stettin; der Geheime Baurat Borchardt, bisher in Berlin, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Magdeburg; die Regierungs- und Bauräte Werren, bisher in Kattowitz, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Breslau; I. Meyer, bisher in Cöln, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Elberfeld; Mafsmann, bisher in Erfurt, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Halle a. Saale; Stampfer, bisher in Elberfeld, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Cöln; E. Ritter, bisher in Hannover, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Erfurt; Th. Hartwig, bisher in Stettin, nach Frankfurt a. Main zur

Vertretung eines maschinentechnischen Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst; Haubitz, bisher in Harburg, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Cassel; Bergerhoff, bisher in Düsseldorf, als Mitglied (auftrw.) des Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin; K. Müller, bisher in Karthaus, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr; Böhme, bisher in Stettin, nach Königsberg N.-M. als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Stettin; E. Schultze, bisher in Magdeburg, nach Helmstedt als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Betriebsinspektion; Genz, bisher in Frankfurt a. Oder, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 nach Breslau; Schürmann, bisher in Glogau, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 5 nach Magdeburg, Elbel, bisher in Erfurt, nach Stargard i. Pomm. als Vorstand einer bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion und Bredemeyer, bisher in Posen, als Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Erfurt; die Eisenbahndirektoren Martiny, bisher in Essen a. Ruhr, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Berlin und Essen, bisher in Eisenach, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren G. Herzog, bisher in Glogau, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Posen; R. Müller, bisher in Cüstrin, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg; Merling, bisher in Hamburg, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Altona; Riemann, bisher in Nordhausen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover; Gutjahr, bisher in Bochum, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 nach Osnabrück; Sittard, bisher in Hoyerswerda, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Glogau: Hülsner, bisher in Rastenburg, nach Königsberg i. Pr. als Vorstand der von Rastenburg dorthin verlegten Eisenbahn-Betriebsinspektion (Königsberg i. Pr. 3); Marutzky, bisher in Bebra, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Cüstrin; Wilde, bisher in Wetzlar, nach Löwenberg i. Schles. als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Betriebsinspektion; K. Meyer, bisher in Cöln, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Bochum; Senst, bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Hamburg; A. Eggers, bisher in Finsterwalde, nach Lyck als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Betriebsinspektion 2; Klotz, bisher in Daun, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Tilsit; E. Ritter, bisher in Cottbus, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Hoyerswerda: Loewel, bisher in Gersweiler, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Eisenach; Holtermann, bisher in Freudenberg, nach Salzungen als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Betriebsinspektion; Wilke, bisher in Bochum, nach Langendreer unter Belassung in seiner Stellung als Vorstand der dorthin verlegten Eisenbahn-Bauabteilung; E. Meier, bisher in Stargard i. Pomm., zur Eisenbahndirektion nach Hannover; Voigt, bisher in Frankfurt a. Main, zur Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Wetzlar; Lodemann, bisher in Bromberg, nach Obornik als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Bauabteilung; K. Wendt, bisher in Neuerburg, zur Eisenbahndirektion nach St. Johann-Saarbrücken; Senffleben, bisher in Magdeburg, nach Finsterwalde als Vorstand der daselbst zu errichtenden Eisenbahn-Bauabteilung; Meyer, bisher in Prenzlau, zur Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Königsberg i. Pr.; Lichtenfels, bisher in Trier, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Daun und Hampke, bisher in Altona, nach Rendsburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Bauabteilung; der Großherzoglich Hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Plagge, bisher in Coblenz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Nordhausen: die Eisenbahn-Bauinspektoren Tooren, bisher in Aachen, als Abnahmebeamter nach Dortmund; Althüser, bisher in Frankfurt a. Main, nach Dortmund als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Maschineninspektion 2; Blindow, bisher in Ponarth, nach Salbke als Vorstand einer bei der Eisenbahn-Hauptwerksätte daselbst neu errichteten Werkstätten-Inspektion; Bluhm, bisher in Opladen, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Düsseldorf; L. Hellmann, bisher in Witten, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Cassel; Kleimenhagen, bisher in Cassel, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Harburg; M. Diedrich, bisher in Altena, nach Duisburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Maschineninspektion 3; Höfinghoff, bisher in Bremen, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Hamburg; Ihlow, bisher in Osnabrück, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 2 nach Bremen; F. Müller, bisher in Paderborn, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 2 nach Stettin; O. Mayer, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Karthaus; Velte, bisher in Duisburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Altena; Meyeringh, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Witten a. Ruhr; W. Weber, bisher in Erfurt, nach Limburg a. Lahn als Vorstand (auftrw.) einer bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion; Füchsel, bisher in Erfurt, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Opladen; von Czarnowski, bisher in Dortmund, nach Hoyerswerda als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Werkstätteninspektion; Süersen, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion nach Posen; Schumann, bisher in Berlin, nach Posen als Vorstand (auftrw.) einer bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion; Pontani, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Frankfurt a. Main; Reutener, bisher in Königsberg i. Pr., nach Trier als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Maschineninspektion 2; Sydow, bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Liegnitz; Quelle, bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Paderborn; Bonnemann, bisher in Dortmund, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Osnabrück und Brandes, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Werkstätteninspektion 2 nach Darmstadt; der Großherzoglich Hessische Eisenbahn-Bauinspektor W. Kayser, bisher in Darmstadt, nach Worms als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Maschineninspektion; die Regierungsassessoren Kroehling, bisher in Dessau, zur Eisenbahndirektion nach Posen; Gerike, bisher in Ratibor, zur Eisenbahndirektion nach Kattowitz; Dr. Beyer, bisher in St. Johann-Saarbrücken, und Haaßengier, bisher in Torgau, zur Eisenbahn-

direktion nach Halle a. Saale; Dr. A. Hirt, bisher in Wittenberge, zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr.; Dr. Frost, bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Verkehrsinspektion nach Wittenberge; Meifsner, bisher in Halle a. Saale, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Verkehrsinspektion nach Dessau; Heintze, bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Verkehrsinspektion nach Kiel; Niemack, bisher in Meiningen, zur Eisenbahndirektion nach Elberfeld; Gall, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Verkehrsinspektion nach Torgau; Klewitz, bisher in Erfurt, nach Eisenach als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Verkehrsinspektion; Dr. Rapmund, bisher in Breslau, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt; Braun, bisher in Elberfeld, zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr. und Schapper, bisher in Altona, zur Eisenbahndirektion nach Berlin; die Eisenbahn-Verkehrsinspektoren Prochhaska, bisher in Kattowitz, als Vorstand der Eisenbahn-Verkehrsinspektion nach Ratibor und Articus, bisher in Hameln, als Vorstand der Eisenbahn-Verkehrsinspektion nach Kattowitz.

Übertragen: Dem Regierungsrat Dr. Scheringer in Halle a. Saale die Wahrnehmung der Stellung eines Oberregierungsrates bei der Eisenbahndirektion daselbst; dem Geheimen Baurat Bindemann in Hannover die Wahrnehmung der Stellung eines Oberbaurates bei der Eisenbahndirektion daselbst und den Eisenbahn-Bauinspektoren Linack in Breslau die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 2 daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion und Cornelius in Königsberg i. Pr. die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion.

Überwiesen: Regierungsassessor Quaatz in Kiel dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur aushilfsweisen Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen; Eisenbahn-Bauinspektor Israel, bisher im Bezirk der Eisenbahndirektion Königsberg i. Pr., dem Eisenbahn-Zentralamte in Berlin mit dem Wohnsitze in Königsberg i. Pr. und Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Bliersbach der Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Verliehen: Dem Regierungs- und Baurat P. Krüger, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 2 in Stettin, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 daselbst; dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Stephani die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Hannover und dem Grofsherzoglich Hessischen Eisenbahn-Bauinspektor Priester, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion 2 in Darmstadt, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion daselbst; die Stelle eines Direktionsmitgliedes: dem Eisenbahndirektor Essen in Kattowitz; den Regierungs- und Bauräten Schäfer in Altona, Schnock in Essen a. Ruhr, Haubitz in Cassel, Levy in Frankfurt a. Main, Bergerhoff und Loch in Berlin (Zentralamt); den Bau- und Betriebsinspektoren Lüpke in Frankfurt a. Main, Wehde in Berlin, Krausgrill in Königsberg i. Pr., Knoblauch in St. Johann-Saarbrücken, Hahnzog in Erfurt, G. Herzog in Posen, Schlesinger in Hannover, Vater in Cöln und Köhler in Bromberg; den Regierungsassessoren Dr. Niepage in Breslau, Richtsteig in Münster i. W. und Knebel in Cassel (unter vorläufiger Belassung als Hilfsarbeiter bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten); die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion: den Bau- und Betriebsinspektoren Stahlbuth in Neumünster, Perkuhn in Frankfurt a. Main, Linow in Duisburg, Kraefft in Magdeburg, Sander in Allenstein, J. Simon in Husum, Metzel in Dirschau, Wilde in Löwenberg i. Schl., K. Meyer in Bochum, K. Lemcke in Boppard, Neubarth in Hirschberg i. Schl., Senst in Hamburg, Klostermann in Liegnitz, Fahl in Salzwedel, Kuhnke in Meseritz und Zander in Dortmund; die Stelle des Vorstandes einer Maschineninspektion: den Bauinspektoren Spohr in Lyck und Velte in Altena; die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion: den Bauinspektoren Mayer in Karthaus, Meyeringh in Witten a. Ruhr, Engelhardt und Linack in Breslau, A. W. Weber in Limburg a. Lahn, Füchsel in Opladen, von Czarnowski in Hoyerswerda, Tesch in Gleiwitz, Süersen in Posen, Cornelius in Königsberg i. Pr., Schumann in Posen und Pontani in Frankfurt a. Main.

Ernannt: Zu Bau- und Betriebsinspektoren: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches: G. Johlen in Königsberg i. Pr., W. Lehmann in Berlin, K. Siebels in Cöln, Th. von Brauneck in Cassel, V. Herwig in Cöln, Chr. Ewig in Kattowitz, A. Blau in Berlin, E. Sonne in Duisburg, A. Linke in Halver, G. Warnecke in Kattowitz, T. Schäfer in Elberfeld, W. Behrens in Altona, F. Lauser in Hannover, I. Falk in Winterberg (Westf.), W. Pleger in Essen a. Ruhr, A. Berlinghoff in Rummelsburg i. Pomm., H. Kredel in Löwenberg i. Schl., K. Haack in Mainz, R. Lieffers in Cöln, A. Tschich in Festenberg, M. Rump und K. Nipkow in Berlin, H. Mickel in Königsberg i. Pr., D. Graetzer in Posen, J. Lagro in Cöln, St. Horstmann in Coblenz und O. Seidenstricker in Coesfeld; zu Bauinspektoren: die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches: B. Rutkowski in Witten a. Ruhr, F. Gaedke in Tempelhof, K Mörchen in Halle a. Saale, E. Spiro in St. Johann-Saarbrücken, K. Schmelzer in Berlin, R. Jaeschke in Görlitz, M. Chelius in Trier, K. Rintelen, z. Zt. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt, H. Potthoff und W. Hansmann in Berlin, A. Proske in Kattowitz, E. Schütz in Duisburg, G. Schulzendorf in Aachen, W. Müller in Berlin, E. Köttgen in Essen a. Ruhr, H. Kahlen in Cöln, F. Klein in Altona, W. Ryssel in Hannover, P. Böttge in Magdeburg, H. Wieszner in Breslau, C. Dorenberg in Berlin, O. Ahlf in Hannover, W. Weil in Betzdorf, F. Eckhardt in Cassel, O Kessler in Cottbus, G. Crayen in Danzig und K. Bange in Duisburg.

Verliehen: Den vortragenden Räten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Geheimen Oberregierungsrat Krönig der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse und den Geheimen Oberbauräten Müller und Koch, sowie dem Eisenbahndirektions-Präsidenten Schwering in St. Johann-Saarbrücken der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse.

Ernannt: Regierungsrat Dr. Scheringer in Halle a. Saale zum Oberregierungsrat, die Regierungs- und Bauräte M. Werren in Breslau, I. Meyer in Elberfeld und Mafsmann in Halle a. Saale und der Geheime Baurat Bindemann in Hannover zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte; Regierungsrat M. Schmidt zum Mitgliede einer Eisenbahndirektion; die Bau- und Betriebsinspektoren Pfaff in Stettin und Plagge in Nordhausen zu Betriebsinspektionsvorständen und die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches A. Hildebrand in

Neufs, F. Hartmann in Kattowitz und W. Sieben in Duisburg zu Bau- und Betriebsinspektoren in der Hessisch-Preufsischen Eisenbahngemeinschaft.

Verliehen: Den vorbezeichneten Hessischen Beamten und zwar dem Regierungsrat Schmidt die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Mainz; den Bau- und Betriebsinspektoren Pfaff die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Stettin; Plagge die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Nordhausen; ferner Hildebrand, Hartmann und Sieben die etatsmäfsige Stelle eines Bauinspektors im Direktionsbezirk Cöln bezw Kattowitz und Essen a. Ruhr.

Versetzt: Oberregierungsrat Schulze, bisher in Kattowitz, als Oberregierungsrat der Eisenbahndirektion nach Hannover; die Regierungsräte Féaux de Lacroix, bisher in Cassel, als Oberregierungsrat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Halle a. Saale; Flogertzy, bisher in Bromberg, als Oberregierungsrat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz und Dr. Grapow, bisher in Halle a. Saale, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Cassel; die Bau- und Betriebsinspektoren A. Wendt, bisher in Hameln, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Cassel; Busacker, bisher in Posen, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Hameln; Graebert, bisher in Rybnik, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Glogau; Sonne, bisher in Duisburg, nach Hörde als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; W. Behrens, bisher in Magdeburg, zur Betriebsinspektion nach Altona und Nipkow, bisher in Berlin, als Vorstand der Bauabteilung nach Rybnik; der Bauinspektor Goeritz, bisher in Hamburg, als Vorstand (auftrw) der Maschineninspektion nach Mainz; der Verkehrsinspektor A. Krause, bisher in Tilsit, als Vorstand der Verkehrsinspektion nach Hameln.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Gutbier, Mitglied der Eisenbahndirektion in Hannover.

# Bücherbesprechungen.

**Die Eisenbahnen Afrika's.** Grundlagen und Gesichtspunkte für eine koloniale Eisenbahnpolitik in Afrika. Nach der gleichnamigen amtlichen Denkschrift herausgegeben vom kolonialpolitischen Aktionskomitee. Berlin 1907, W. Süsserott. Preis 5 M.

Das mit einer Karte der fertigen und geplanten Eisenbahnen sowie der schiffbaren Flufsstrecken ausgestattete Werk, dem im Texte aufserdem Einzelpläne der verschiedenen afrikanischen Kolonien beigegeben sind, verfolgt den Zweck, die allgemeine Aufmerksamkeit auf die afrikanischen Besitzungen überhaupt, dann auf die Bedeutung der Eisenbahnen für die Auswertung hinzulenken. Der nach verläfslichen Quellen bearbeitete Inhalt gibt die Länge der Eisenbahnen Afrikas mit 27354 km an, von denen England beinahe die Hälfte, Deutschland nur rund ein Zwanzigstel gebaut hat.

Nachdem sich die Erkenntnis des hohen Wertes der ostafrikanischen Besitzungen und der Pflegewürdigkeit von Südwestafrika nun in breiten Schichten Bahn gebrochen hat, kommt es darauf an, diese Gebiete mit dem wichtigsten Mittel der Entwickelung auszustatten. Der Zweck des Werkes ist, diese Bewegung durch Darlegung der vorhandenen Unterlagen und der daraus zu ziehenden Schlüsse auf Bauwürdigkeit zu fördern. Zugleich ist damit eine Frage angeschnitten, die für alle am Eisenbahnwesen beteiligten Gewerbe unseres Vaterlandes die gröfste Bedeutung hat.

Indem wir noch hervorheben, dafs der Ertrag des Buches der Förderung der Ziele des »kolonialpolitischen Aktions-Komitee« dienen soll, empfehlen wir die Kenntnisnahme allen Freunden unserer Kolonien wie auch unseres Eisenbahnwesens.

**Allgemeine Eisenbahnkunde** für Studium und Praxis. Von L. Troske, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover und R. Schulz-Niborn, Geheimer Regierungsrat a. D. Vierter Teil: Die Bewirtschaftung und Verwaltung der Eisenbahnen. O. Spamer, Leipzig 1908, Preis 3,5 M.

Von dem bereits früher*) von uns hervorgehobenen Werke liegt nun der von dem zweiten Herausgeber verfafste vierte Teil vor, der sich hauptsächlich mit der Verwaltung, der Wirtschaft und dem Betriebsdienste der Eisenbahnen befafst.

Die Werke dieses Gebietes sind noch nicht zahlreich, die Erfahrung für Veröffentlichungen also noch nicht grofs. Um so mehr ist die Vollständigkeit und die zielbewufste Übersichtlichkeit der Bearbeitung anzuerkennen.

Einer geschichtlichen Übersicht über die Entwickelung der Verwaltungsgrundsätze schliefst sich eine von grofser Erfahrung zeugende Darstellung des Betriebsdienstes und der Betriebsverwaltung, weiter eine Erörterung der Stellung der Eisenbahnen zu sonstigen staatlichen Veranstaltungen, so über die Steuerverhältnisse, die Abgaben, die Wohlfahrtseinrichtungen, die Dienste für die Landesverteidigung und Post an.

Von dem Mittel der Klärung der Verhältnisse durch Zeichnung ist vielfach Gebrauch gemacht; zeichnerische Fahrpläne, Pläne für Streckenbegehung und Dienstwechsel, Ladetafeln zur Klarlegung der Versendungswege und Übersichten von Linienverbindungen erhöhen die Leichtigkeit des Verständnisses.

Es mufs betont werden, dafs alle diese wissenschaftlich schwer zu fassenden, weil von örtlichen und schwankenden wirtschaftlichen Verhältnissen abhängigen Umstände hier eine durchsichtige Darstellung erfahren haben.

Der angehende, wie der im Betriebe stehende Eisenbahner wird von dem empfehlenswerten Werke beträchtlichen Nutzen ziehen.

**Dampfturbinen.** Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Mitteilung Nr. 4.

Die mit sehr klaren Abbildungen ausgestattete Geschäftsanzeige geht durch die gediegenen technischen und wirtschaftlichen Angaben weit über den Rahmen und die Bedeutung einer Ankündigung hinaus und kann als Mittel zur Unterrichtung über den Stand des Dampfturbinenbaues empfohlen werden.

*) Organ 1907, S. 172.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | 14. Heft. 1908. 15. Juli.



## Neue englische Tenderlokomotiven.

Von **Ch. S. Lake**, associate member der Institution of Mechanical Engineers, London.

Hierzu Lichtbilder auf Texttafel A.

### I. Allgemeines.

Die Tenderlokomotiven erfreuen sich auf allen Eisenbahnen Grofsbritanniens grofser Beliebtheit und haben in den letzten Jahren mit der Entwickelung der Verhältnisse und der Vermehrung der Lokomotivbauarten in Bezug auf Gewicht und Zugkraft eine Eigenart angenommen, die bisher wegen ihrer verhältnismäfsig geringen Gröfse und daher beschränkten Leistungsfähigkeit als aufserhalb der ihnen zustehenden Arbeitsfelder liegend angesehen wurde. Gegenwärtig sind auf einigen der ersten Eisenbahnen Tenderlokomotiven im Dienste, die in allen wesentlichen Einzelheiten den gröfsten Hauptbahn-Lokomotiven mit Schlepptender gleichen und derselben Leistung fähig sind. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Lokomotivgattungen besteht darin, dafs die Lokomotiven mit Schlepptender wegen ihres gröfsern Kohlen- und Wasser-Vorrates längere Fahrten ohne Anhalten machen können; dies ist jedoch für einige Linien auf den Kohlenvorrat allein zu beschränken, weil Wasser während der Fahrt aus zwischen den Schienen angebrachten Rinnen geschöpft werden kann.

Die Vorzüge der Tenderlokomotive sind folgende:

1. Gröfsere Anpassungsfähigkeit an jede Änderung des Dienstes, daher allgemeinere Brauchbarkeit;
2. Fähigkeit, in beiden Richtungen mit gleicher Sicherheit zu laufen, daher Wegfall des Drehens;
3. geringeres Gewicht und geringere Anschaffungskosten.

Diesen wichtigen Vorzügen ist der Erfolg zuzuschreiben, den die Tenderlokomotiven allgemein erzielt haben.

Bei den beim Baue von Tenderlokomotiven in Grofsbritannien befolgten Grundsätzen ist der Hauptgedanke, innerhalb der einzuhaltenden Grenzen eine möglichst starke Lokomotive herzustellen. Wo die Lokomotiven, wie auf einigen Eisenbahnen um London, über unterirdische und offene Linien fahren müssen, müssen gewöhnlich Gewicht und Höhe der Lokomotiven beschränkt werden, woraus sich eine Verminderung der allgemeinen Brauchbarkeit und Anpassungsfähigkeit der Bauart für den schwersten Dienst auf den offenen Strecken der Bahn ergibt. Dieser Zustand besteht nur auf einigen wenigen unter den vielen nach der Hauptstadt führenden Eisenbahnen, und wo er besteht, sind für die Anforderungen des Verkehres geeignete Lokomotiven gefunden.

Die Haupteigenschaften der englischen Tenderlokomotivbauarten entsprechen den Grundgedanken des Entwurfes schwerer neuerer Lokomotivbauarten überhaupt. Die Kurbelachse hat für den englischen Lokomotivingenieur niemals, wie für die einiger anderer Länder, einen Gegenstand des Mifstrauens gebildet, der, wenn irgend möglich, zu vermeiden ist, und daher zögert er nicht, sie bei jeder Lokomotivgattung zu verwenden, wo dies seinem Zwecke entspricht. So hat denn die Mehrzahl der Tenderlokomotiven auf den englischen Eisenbahnen Innenzylinder, die die gekröpfte Triebachse treiben, und Innensteuerungen, die ihre Bewegung von zweimittigen Scheiben auf der Triebachse oder von Schubstangen erhalten, je nachdem sie Schwingen- oder Lenker-Bauart haben.

Für den Vorortverkehr werden in ausgedehntem Mafse die B. 2- und 2. B. 1-Bauarten mit zwei und die Bauarten mit drei gekuppelten Triebachsen verwendet. Die letzteren Lokomotiven können die schwersten und längsten Züge befördern, die die gegenwärtige Bahnhofseinrichtung zuläfst, aufserdem besitzen sie einen Leistungsüberschufs für Notfälle. Tenderlokomotiven mit vier und fünf gekuppelten Achsen, wie sie in den Vereinigten Staaten Nordamerikas und auf dem europäischen Festlande verwendet werden, sind in Grofsbritannien nicht beliebt. Von Lokomotiven mit fünf gekuppelten Achsen ist nur eine, nämlich die im Jahre 1902 auf der Grofsen Ostbahn versuchsweise verwendete, aufzuführen.

Tenderlokomotiven mit vier gekuppelten Achsen besitzen nur die Grofse Nordbahn, die Barry-Bahn und die Caledonische Bahn. Auf der Grofsen Nordbahn wurden die Lokomotiven vor langer Zeit zum Befördern schwerer Vorort-Personenzüge in der Umgegend Londons verwendet und fuhren über die Untergrundstrecke zwischen dem Endbahnhofe »Kings Cross« und Moorgate-Strafse in der City. Die zuerst gebaute dieser Lokomotiven hatte

ein Gewicht von 80,3 t, dieses wurde nachher durch Verkleinerung des Kesseldurchmessers und Verkürzung der seitlichen Wasserbehälter auf 71,4 t vermindert. Die späteren Bauten dieser Gattung zeigten alle diese Änderung, da sich aus der Verwendung der ursprünglichen Lokomotive ergeben hatte, dafs das schwerere Gewicht für gewisse Teile des Oberbaues zu grofs war.

Die Gattung ist jetzt aus dem Londoner Gebiete und überhaupt aus dem ganzen Personendienste zurückgezogen; sie befördert jetzt Kohlenzüge und tut Förderdienst auf den der Grofsen Nordbahn gehörenden Kohlengleisen in Mittel-England. Die Lokomotiven der Barry-Bahn und der Caledonischen Bahn werden zur Beförderung von Erzzügen verwendet, nur die der letztern Eisenbahn werden gelegentlich im Personendienste verwendet.

## II. Beschreibung der einzelnen Lokomotivarten.

1) Abb. 1, Texttafel A zeigt eine 2. B. 1-Personenzug-Tenderlokomotive, wie solche in grofser Zahl auf der Grofsen Zentralbahn für Vorort- und langsameren Personen-Verkehr der Hauptlinien verwendet werden. Die Innenzylinder treiben die vordere, gekröpfte Kuppelachse, die Dampfverteilung erfolgt durch entlastete Schieber, die mittels schwingender Welle und Kurbel mit Gelenkglied auf den Zylindern arbeiten.

Der Kessel hat eine Belpaire-Feuerkiste und eine verlängerte Rauchkammer. Die Platten des Langkessels und des äufsern Mantels der Feuerkiste sind aus Stahl, die innere Feuerkiste und die Rohrwand aus Kupfer. Die Lokomotive ist mit Dampf-Sandstreuvorrichtung, selbsttätiger Luftsauge- und Dampf-Bremse und Wasserschöpfvorrichtung ausgerüstet. Sie hat ein gefälliges Aussehen bei dunkelgrünem Anstriche mit schwarzen Feldern in weifser Einfassung. Die Ergebnisse befriedigen sehr, die Zahl ist daher neuerdings erheblich vermehrt worden.

2) Von den auf den englischen Bahnen im Personendienste arbeitenden Tenderlokomotiven mit drei gekuppelten Achsen haben die meisten C. 1-Bauart, neuerdings sind auch 1. C. 1- und C. 2-Lokomotiven eingeführt. Ein gutes Beispiel der C. 1-Tenderlokomotive englischer Bauart, wohl die neueste Ausführungsweise, zeigt Abb. 2, Texttafel A. Diese Lokomotive gehört zu einer im Jahre 1903 auf der Nord-Staffordshire-Bahn eingeführten Reihe. Die Betriebsverhältnisse dieser wichtigen und ziemlich grofsen, die nördlichen Gebiete von Staffordshire bedienenden Ortsbahn sind derartig, dafs die Tenderlokomotive mit drei gekuppelten Achsen hier besonders gut geeignet erscheint. Diese Lokomotiven folgten auf etwas kleinere mit derselben Achsanordnung, die viele Jahre vor 1903 befriedigenden Dienst getan hatten, aber nicht stark genug waren, mit der Verkehrszunahme Schritt zu halten. Bei dieser neuesten Reihe von Lokomotiven ist der Kesseldruck beträchtlich erhöht, die Zylinder- und Rad-Abmessungen sind ebenfalls vergröfsert. Das hintere Ende der Lokomotive wird von einem einachsigen Bissel-Gestelle mit Rädern von 1219 mm Durchmesser getragen. Der Fassungsraum des Kohlenbehälters für 4,1 t und der der Wasserbehälter für 7,7 cbm sind grofs. Die Steuerung wird durch Dampf umgesteuert, der Umsteuer-Dampfzylinder ist mit selbsttätigen Klappen versehen, die das Umsteuern durch einen einzigen, im Führerhause angeordneten kleinen Hebel ermöglichen. Die Triebzylinder liegen geneigt innerhalb der Rahmen und sind mit selbsttätigen Sicherheits- und Luftklappen versehen, um übermäfsigen Gegendruck zu verhüten. Vor die vorderen und hinter die hinteren Triebräder sind Dampf-Sandstreurohre geführt, die Bremsen dieser Räder werden mit Dampf angelegt, zum Betätigen der selbsttätigen Luftsaugebremse des Zuges ist ein Dampfstrahlsauger vorgesehen.

3) Die in Abb. 3, Texttafel A dargestellte 1. C. 1-Tenderlokomotive gehört der Grofsen Westbahn und vertritt in Bezug auf Achsanordnung und Kesselbauart viele Lokomotiven dieser Bahn. Sie wurde vor wenigen Monaten aus einer C-Güter-Tenderlokomotive zu ihrer jetzigen Gestalt geändert. An jedem Ende wurde ein einachsiges Drehgestell angefügt, indem die Rahmen zu diesem Zwecke verlängert wurden, ein neuer Kessel, seitliche Wasserbehälter und ein hinterer Kohlenbehälter wurden eingebaut, so dafs in jeder Hinsicht eine neue Regelform der Bahn entstand.

Die mittlere Kuppelachse ist gekröpft und wird durch ein Paar Innenzylinder mit einfacher Dampfdehnung getrieben, deren jeder nach den Regeln der Grofsen Westbahn mit dem halben Rauchkammer-Sattel und seinem eigenen Schieberkasten in einem Stücke gegossen ist. Der Kessel ist von der neuesten Regelform mit kegelförmigem, hinterm Schusse, auf dem die Sicherheitsventile angebracht sind. Ein Dampfdom ist nicht vorhanden. Der Dampf wird durch ein gegabeltes Rohr gesammelt, das an jeder Seite des Feuerkistenmantels nahe dessen vorderm Ende grade unter dem äufsern Mantel eine aufgebogene Mündung hat; der Regler ist mit vergröfserten Mafsen in der Rauchkammer angeordnet. Die Federn des vordern Drehgestelles sind mit denen der vordern Triebachse, die des hintern Drehgestelles mit denen der hintern Triebachse durch Hebel verbunden. Beide Drehgestelle sind mit Schraubenfedern, die Triebachsen mit Blattfedern ausgestattet. Die Lokomotiven sind mit selbsttätiger Luftsaugebremse ausgerüstet und werden für schweren Orts-Personen- und Orts-Güter-Verkehr verwendet.

4) Kürzlich führte der Oberingenieur der Midland-Bahn eine der stärksten in Grofsbritannien zur Beförderung schwerer Vorortzüge und der langsameren und häufiger haltenden Personenzüge verwendeten Tenderlokomotiven ein. In Textabb. 1 ist die erste dieser C. 2-Lokomotiven dargestellt. Die Bauart bildet an sich eine starke Abweichung von den üblichen englischen, da diese Achsanordnung früher nur einmal auf einer englischen Eisenbahn für eine Linie untergeordneter Bedeutung verwendet wurde. Die Abmessungen waren in diesem Falle durchweg viel kleiner, als bei der jetzigen Bauart, abgesehen von der Achsanordnung kann zwischen beiden überhaupt kein Vergleich gezogen werden. Bei der Lokomotive der Midland-Bahn sind die Innenzylinder mit 1 : 8,5 geneigt, die entlasteten Schieber arbeiten zwischen ihnen und werden durch Stephenson-Schwingensteuerung betätigt. Die zwischen den Mittelpunkten 1911 mm langen Schub-

stangen treiben die mittlere, gekröpfte Kuppelachse. Ihre dünnen Enden sind mit einer Kugelgelenkanordnung ausgestattet, und die Kuppelstangen sind mit Kugelgelenkzapfen in der Gelenkverbindung vor dem Triedrad-Kurbelzapfen versehen. Die Vorderachse hat Cartazzi-Achsbüchsen mit 32 mm seitlichen Spieles. Das Drehgestell hat 140 mm seitliches Spiel, Bogen von 80 m Halbmesser können bequem durchfahren werden. Die Lokomotive ist mit einer Wasserschöpfvorrichtung ausgerüstet. Der Kessel enthält 242 Rohre von je 3353 mm Länge und 44 mm Durchmesser. Am Rauchkammer-Ende sind die Rohre auf 48 mm Durchmesser aufgeweitet. Die Hauptrahmen der Lokomotive bestehen aus 25 mm dickem Stahlbleche, und zwar jeder aus zwei vor dem Drehgestelle gestofsenen Längen. Die beiden Teile überdecken sich auf eine Länge von ungefähr 90 cm und haben ein 13 mm starkes Füllstück zwischen sich. Die Lokomotive ist mit selbsttätiger Luftsauge-, Dampf- und Hand-Bremse, Wagen-Heizvorrichtung, Dampf-Sandstreuvorrichtung für beide Seiten der Triebräder, Sichtschmierungen für jede Achsbüchse und die Zylinder und mit besonderen Saug-Schmiervorrichtungen für die Schieber ausgerüstet.

5) Textabb. 2 zeigt eine bei den englischen Bahnen sehr beliebte C. - Tenderlokomotiv-Bauart für Verschiebezwecke und für die Beförderung von Güter- und Personen-Zügen auf kurze Entfernungen. Die abgebildete Lokomotive ist eine von mehreren, kürzlich in den Crewe-Werken der London und Nordwest-Bahn für den Verschiebedienst gebauten. Der Kessel ist durch einen Sattel-Wasserbehälter von 4,1 cbm Fassungsraum überdeckt. Die Zylinder liegen innerhalb der Rahmen, zur Betätigung der Schieber ist Schwingensteuerung verwendet.

Die in Abb. 1 und 2, Texttafel A dargestellten Lokomotiven sind von der Vulcan Foundry Co. Ltd. in Newton-le-Willows, Lancashire, England, die übrigen in den eigenen Werkstätten der betreffenden Eisenbahngesellschaften gebaut. Die Hauptabmessungen der Lokomotiven sind in Zusammenstellung I angegeben.

Abb. 1.

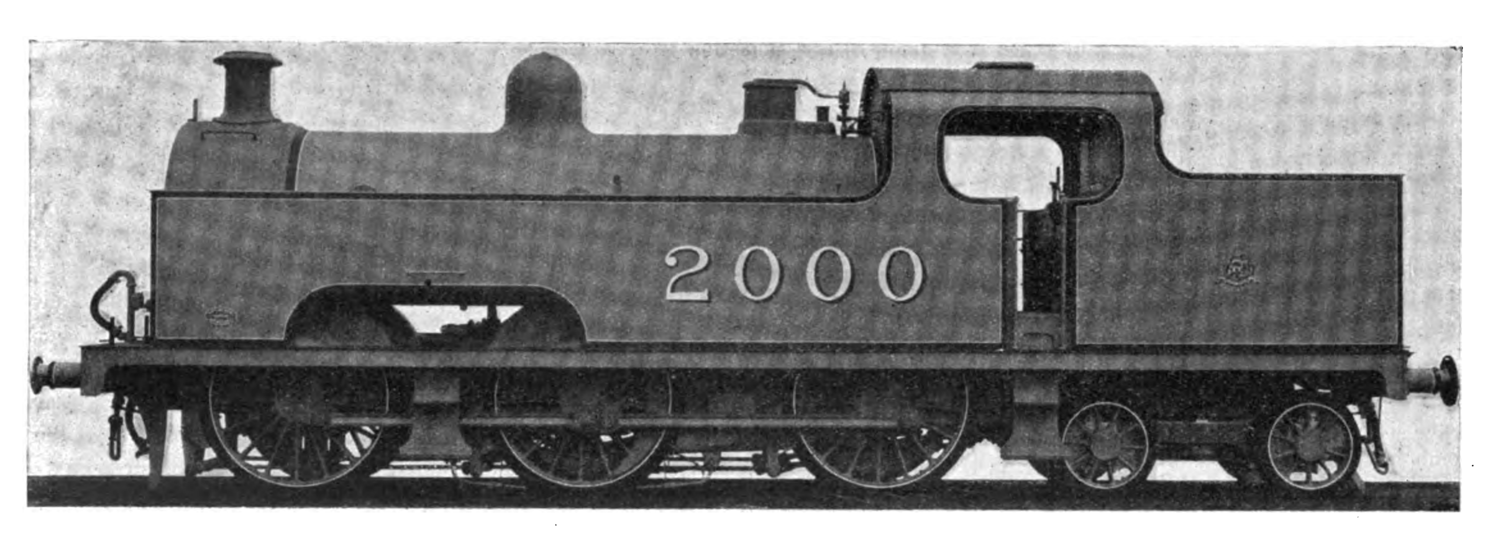
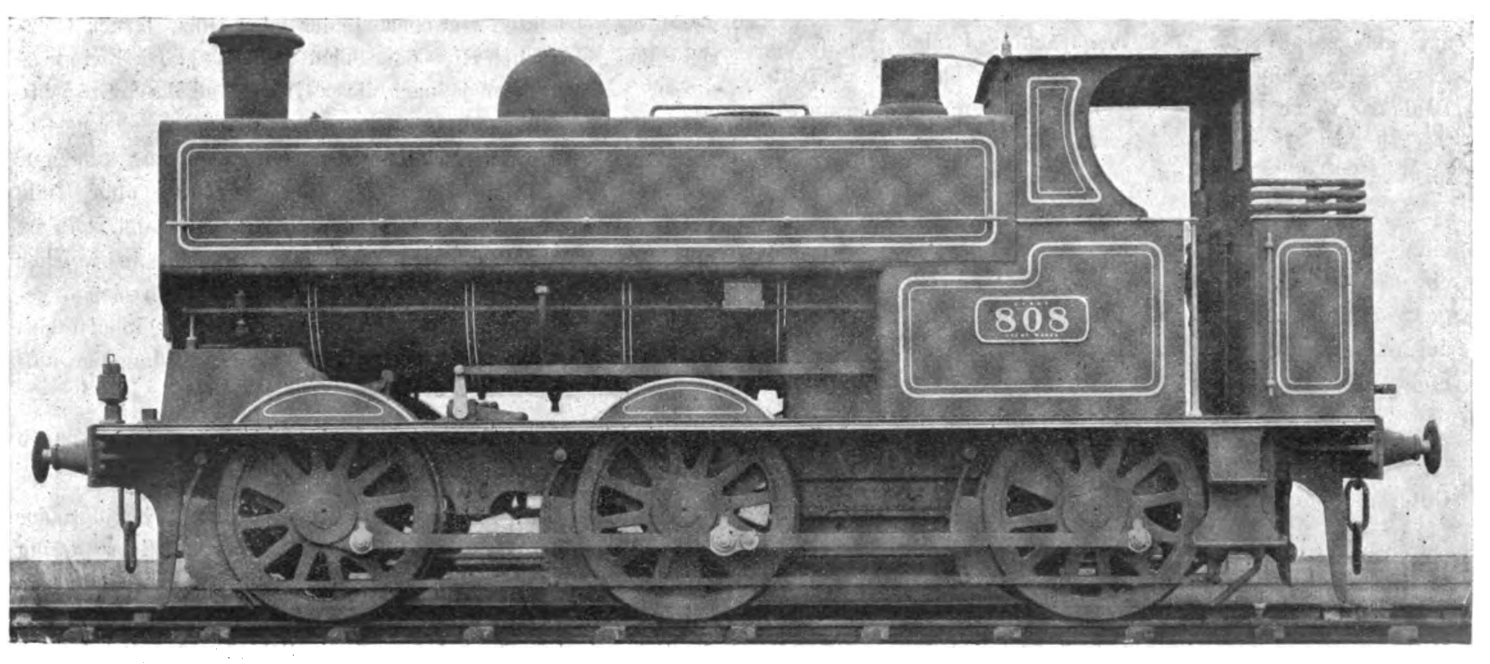



Abb. 2.



Zusammenstellung I.

| Eisenbahn | Abbildung | Zylinder: Durchmesser d mm | Zylinder: Kolbenhub h mm | Triebraddurchmesser D mm | Ganzer Achsstand mm | Kessel: Ganze Heizfläche H qm | Kessel: Rostfläche R qm | Kessel: Dampfüberdruck p at | Gewicht voll beladen $G_1$ t | Vorräte: Wasserbehälter cbm | Vorräte: Kohlenbehälter t | Zugkraft*) $Z = 0{,}8\,p\,\frac{d^2h}{D}$ kg | Verhältnisse: H:R | Verhältnisse: $Z:G_1$ kg/t | Verhältnisse: Z:H kg/qm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grofse Zentralbahn | Abb. 1, Texttafel A | 457 | 660 | 1702 | 9106 | 98,9 | 1,84 | 11,2 | 68,8 | 6,6 | 4,1 | 7250 (5800) | 54,0 | 105 | 73 |
| Nord-Stafford-hire-Bahn . . . . | Abb. 2, Texttafel A | 470 | 660 | 1524 | 7010 | 108,2 | 1,65 | 12,3 | 62,2 | 7,7 | 3,6 | 9400 (7530) | 65,5 | 151 | 87 |
| Grofse Westbahn . | Abb. 3, Texttafel A | 444 | 610 | 1575 | 8534 | 109,4 | 1,54 | 14,1 | 63,2 | 6,8 | 2,5 | 8600 (7000) | 71 | 136 | 79 |
| Midland-Bahn . . | Textabb. 1 | 470 | 660 | 1702 | 8839 | 123,6 | 2,00 | 12,3 | 73,7 | 10,2 | 3,6 | 8400 (6830) | 62 | 114 | 68 |
| London und Nordwest-Bahn . . | Textabb. 2 | 432 | 610 | 1359 | 4724 | 99,8 | 1,59 | 10,5 | 41,1 | 4,1 | 1,5 | 7600 (6200) | 63 | 185 | 76 |

*) Die eingeklammerten Werte geben die Zugkräfte bei Verwendung von 0,65 p statt 0,8 p an.

## Eisenbahn-Blechbalkenbrücken mit beschränkter Bauhöhe und die Hängedecke von W. Johann

Von **Jaehn**, Regierungsbaumeister in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 16 auf Tafel XXVII.

Für die Entwurfsarbeiten einer Brücke müssen die Annahmen über Baustoff, Stützweite, Verkehrslast und Bauhöhe als feststehende Gröfsen betrachtet werden. Bei eisernen Blechbalkenbrücken wird unter verschiedenen möglichen Anordnungen diejenige die wirtschaftlichste sein, die bei voraussichtlich gleichen Unterhaltungskosten und gleicher Nutzungsdauer den geringsten Eisenaufwand erfordert. Im Gegensatze beispielsweise zu einem Güterwagen mifst bei einer Brücke das Verhältnis zwischen Eigengewicht und Verkehrslast allein noch nicht die Güte des Bauwerkes, oft kommt vielmehr auch die Bauhöhe in Betracht, sofern eine Beschränkung derselben geboten ist. Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Brücke wird das

$$\text{Güteverhältnis} = \frac{\text{Eigengewicht . Bauhöhe}}{\text{Verkehrslast . Spannweite}}$$

ausschlaggebend sein. Bei beschränkter Bauhöhe wird sich das Eigengewicht meist höher stellen, als bei unbeschränkter Bauhöhe; unter Brücken von gleicher Spannweite für dieselbe Verkehrslast wird der Kleinstwert des Güteverhältnisses die leistungsfähigste Anordnung bezeichnen.

Von wesentlichem Einflusse auf die Beschaffungskosten eines eisernen Überbaues ist ferner die Bearbeitung des Eisens: ein eiserner Überbau wird sich bei ausgiebiger Verwendung gewalzter, ungenieteter Querschnittsformen trotz gröfsern Eisenaufwandes billiger stellen, als ein leichterer Überbau aus genieteten Querschnittsformen. Der Einheitspreis in M/kg ist daher auch beim Kostenvergleiche aufser dem Güteverhältnisse in Betracht zu ziehen, daher ist der

$$\text{Gütevergleichspreis} \quad \frac{\text{Eigengewicht . Bauhöhe}}{\text{Verkehrslast . Spannweite}} \text{ . Einheitspreis.}$$

Durch das Güteverhältnis lassen sich bei gleichen Einheitspreisen, durch den Gütevergleichspreis bei verschiedenen Einheitspreisen entscheidende Vergleiche zwischen verschiedenen in Frage kommenden Anordnungen anstellen.

Hier sollen die Beziehungen zwischen Bauhöhe und Eigengewicht an der Hand einiger Ausführungen erörtert werden.

Eine sehr geringe Bauhöhe ist zu erreichen, wenn man die Schienen unmittelbar auf den besonders niedrig ausgebildeten Fahrbahnrost legt. Dabei werden aber die durch Mängel der Bahn und der Fahrzeuge erzeugten Stöfse unmittelbar auf das Tragwerk übertragen, man ist daher von dieser früher viel verwendeten Bauart zurückgekommen. Die Nachteile der Stöfse lassen sich nur vermeiden, wenn ein möglichst *grofser* Teil der schädlichen lebendigen Kraft durch zwischen die Schienen und die Fahrbahndecke, oder zwischen den Fahrbahnrost und die Hauptträger eingeschaltete elastische Körper aufgenommen wird.

Solche Zwischenkörper sind elastische Zwischenlagsplatten aus Filz, getränkten Geweben, Leder oder Holz, ferner Holzschwellen, schliefslich Kies- oder Schotter-Bettung. Die Zwischenkörper bedingen aber je nach ihrer Gröfse und ihrem Gewichte eine entsprechende Vergröfserung der Bauhöhe, deren Geringstmafs wesentlich von der Fahrbahnausbildung abhängt, und bei geschickter Bemessung und Ausnutzung aller Teile nur um wenige Millimeter vermindert werden kann. Es ist wichtig, einen Überblick darüber zu gewinnen, in welcher Weise man eine Verringerung der Bauhöhe zu erreichen gesucht und wie das Eigengewicht die Bauhöhe beeinflufst hat. Daher sollen einige besonders eigenartige Anordnungen aufgeführt werden.

Für **Deutschland** geben die folgenden Anordnungen Beispiele der Beschränkung der Bauhöhe.

Abb. 1, Taf. XXVII zeigt eine Anordnung, bei der der Abstand der Hauptträger und der Querträger möglichst gering bemessen ist, um die Quer- und Längsträger recht niedrig zu halten; als elastische Zwischenkörper dienen Holzschwellen; die Schwellenträger sind gegen die Schienen möglichst nach

# Neue englische Tenderlokomotiven.

Abb. 1.

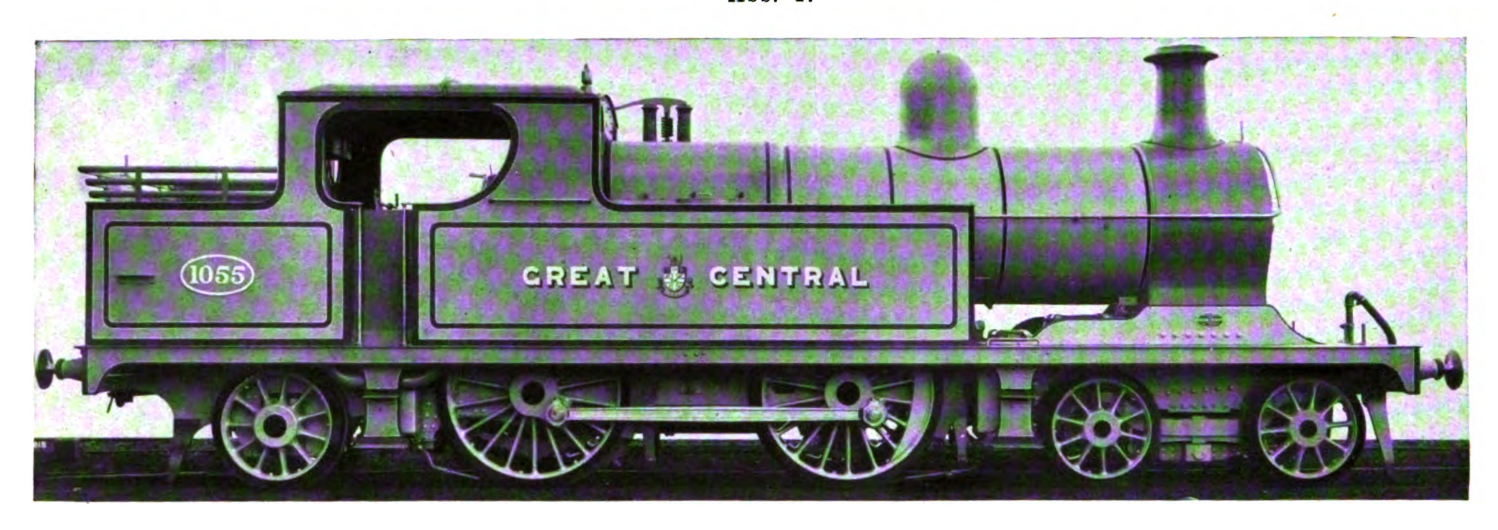



Abb. 2.

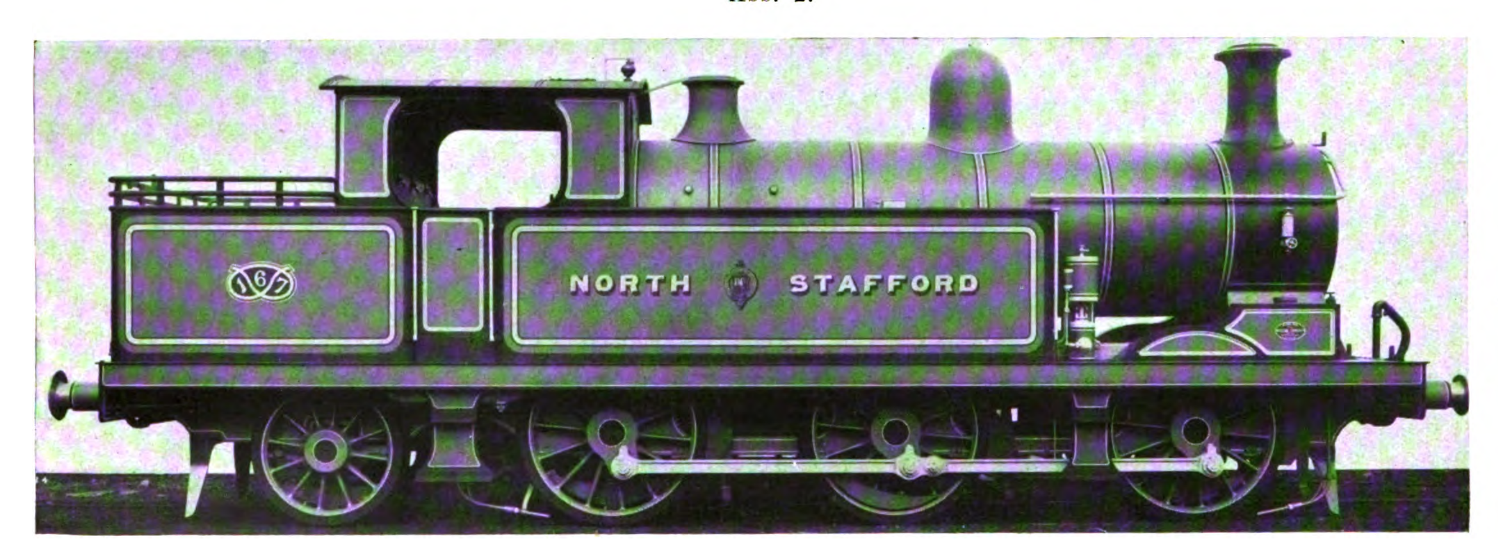
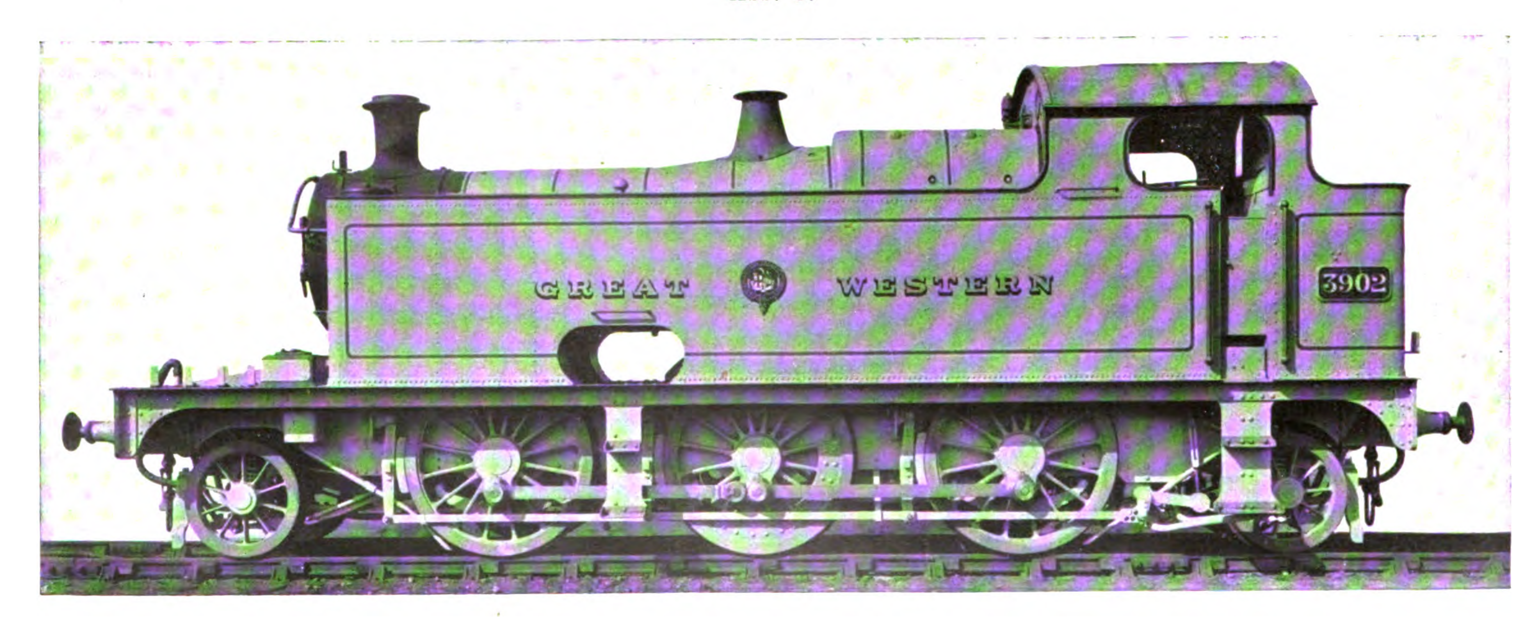



Abb. 3.



aufsen gerückt, um eine gewisse Federung der Holzschwelle zu ermöglichen.

In Abb. 2 und 3, Taf. XXVII ist eine Anordnung mit sehr geringem Hauptträgerabstande dargestellt, auch die Hauptträger sind unter Verwendung starker Gurtplatten sehr niedrig gehalten. Als elastische Zwischenkörper zwischen Schienen und Querträger sind Filzplatten verwendet. Die Querträger sind als unmittelbare Unterstützung der Schienen in sehr enger Teilung angeordnet. Abb. 3, Taf. XXVII zeigt die Befestigung der Schiene und Filzplatte auf dem Querträger.

Abb. 4, Taf. XXVII stellt eine Anordnung mit durchgehendem Kiesbette dar. Die Hauptträger sind unter Verwendung ungleichschenkeliger Winkeleisen und breiter Gurtplatten niedrig gehalten; ihr Abstand ist so bemessen, dafs sich die eisernen Querschwellen noch von oben unter die Gurtungen schieben lassen. In der Mitte der Öffnung ist ein genieteter Hauptquerträger angeordnet, der die in der Gleismitte liegenden Zwischenlängsträger trägt. Auf den Zwischenlängsträgern und in der Mitte der Hauptträgerhöhe befestigten Winkeleisen ruhen die Tonnenbleche der Fahrbahntafel. Die elastische Zwischenschicht zwischen den eisernen Querschwellen und der Fahrbahntafel bildet die Bettung. Zur Entwässerung der Fahrbahntafel sind die Tonnenbleche von dem Hauptquerträger nach den Widerlagern zu mit einem Gefälle 1 : 100 gelegt. Die Anordnung ist geschickt ausgebildet; eine weitere Verringerung der Bauhöhe bei Auflagerung von Tonnenblechen auf Trägern erscheint ausgeschlossen.

In England hat man geringe Bauhöhen durch Verwendung besonders niedriger Querträger zu erreichen gesucht, auf denen die gleichzeitig die Fahrbahn, die Fahrbahnträger und die elastische Zwischenlage bildenden, hölzernen Langschwellen ruhen. In Abb. 5 und 6, Taf. XXVII ist der Querschnitt einer eingleisigen Brücke mit Rechteckträgern von 35,66 m Stützweite über den Ouse-Flufs vor und nach ihrer Verstärkung dargestellt. Auf die Art der beachtenswerten Verstärkung*) kann hier nur soweit eingegangen werden, wie Eigengewicht und geringe Bauhöhe in Frage kommen. Die alten Querträger dieser Brücke waren niedrige Kastenträger (Abb. 5, Taf. XXVII), sie befanden sich in schlechtem Zustande, weil sie innen unzugänglich waren. Die vorgenommene Wägung eines Stehbleches dieses Querträgers ergab einen Gewichtsverlust von 23 % gegen den ursprünglichen Querschnitt, der schon nicht sehr stark war. Die neuen Querträger sind als Fischbauchträger mit I-förmigem Querschnitte ausgebildet (Abb. 6, Taf. XXVII) und zur Erzielung eines steifen offenen Rahmens mit den Pfosten der Hauptträger durch aus zwei Winkeleisen bestehende Streben verbunden. Diese Aussteifung wurde nötig, weil die Hauptträger vor der Versteifung eine Neigung nach innen angenommen hatten, deren Ausschlag bis zu 51 mm betrug. Bei der alten Fahrbahnanordnung bestand die Unterstützung der Schienen nur aus hölzernen Langschwellen; eine Verstärkung dieser Schienenträger wurde dadurch bewirkt, dafs jede Langschwelle zwei aus Stehblech und Winkeleisen gebildete Z-förmige Träger erhielt. Es wurde also grundsätzlich die alte, immerhin leichte Fahrbahnanordnung beibehalten, nur wurde sie in ihren Einzelheiten zweckmäfsiger und leistungsfähiger ausgestaltet, wodurch eine Gewichtsvermehrung eintrat, die nun die Einlegung höherer Querträger, also eine Vergröfserung der Bauhöhe bedingte.

*) Bulletin du congrès international des chemins de fer — Juni 1906 — Abhandlung von William Marriott: „Consolidation et entretien des anciens ponts en fer“.

Im Gegensatze zu dieser Anordnung ist in anderen Fällen eine Verstärkung alter Brücken durch Herabminderung des Eigengewichtes unter Beibehaltung der geringen Bauhöhe erreicht worden. Ein Beispiel dieser Art zeigt der in Abb. 7, Taf. XXVII dargestellte Querschnitt der Brücke über den Wensum-Flufs in Norwich von 21,34 m Lichtweite. Zwischen den Querträgern der alten Anordnung dieser Brücke waren Gewölbe eingespannt, die mit Bettung für den Querschwellenoberbau überschüttet waren. Zur Verstärkung wurden die Gewölbekappen, die Bettung und die Querschwellen entfernt und dafür in Z-förmigen Eisenträgern ruhende Langschwellen angeordnet. Auf diese Weise konnte das Eigengewicht ohne Minderung der Steifigkeit des Ganzen sehr herabgemindert werden, aufserdem wurde die Zugänglichkeit der einzelnen Teile des Bauwerkes gewonnen.

Als letztes Beispiel einer englischen Eisenbahnbrücke von geringem Fahrbahngewichte und niedriger Bauhöhe wird ein zweigleisiger verstärkter Überbau angeführt (Abb. 8, Taf. XXVII). Die Schienen ruhen hier auf Langschwellen, zu deren Unterstützung je zwei ⊐-Eisen dienen. Die Lastübertragung von den Langschwellen auf die ⊐-Eisen findet durch an die unteren Flansche der ⊐-Eisen angehängte und mit diesen vernietete Querstützen aus T-Eisen statt. Während also in Deutschland die Schienen auf hölzernen Querschwellen, oder bei sehr beschränkter Bauhöhe auf den Querträgern ruhen, ist in England vielfach noch die hölzerne Langschwelle als unmittelbare Unterstützung der Schiene üblich. Der Grund für die Ausschaltung der Langschwelle im deutschen Brückenbaue mag darin zu suchen sein, dafs die einheimischen Hölzer sich bald werfen und leicht faulen, während das englische Klima wohl günstiger auf das Verhalten des Holzes einwirkt, und vielfach harte, fäulnisfreie, ausländische Holzarten verwendet werden.

In Amerika sind die Fahrbahnen der Eisenbahnbrücken*) mit Holzschwellen auf Schwellenträgern den deutschen Brücken ziemlich gleich ausgebildet, nur werden die etwa 25/25 cm starken Brückenschwellen in nur 40 cm Teilung verlegt, wie überhaupt die enge Schwellenteilung eine geschätzte Eigenart des amerikanischen Oberbaues ist. Für die Ausbildung undurchlässiger Fahrbahnen werden nur sehr selten Buckelbleche verwendet. Während nun in England der Trog in der Längsrichtung der Brücke eine Rolle spielt, findet hier der Trog hauptsächlich in der Querrichtung der Brücke eine eigenartige Anwendung, als die Fahrbahn vieler neuerer Eisenbahnbrücken über Strafsen nach Abb. 2, Taf. XXVII aus einer fortlaufenden Reihe von Trögen besteht, die von einem bis zum andern Hauptträger reichen.**) Bei beschränkter Bauhöhe liegen die Schwellen vertieft in den halb mit Steinschlag gefüllten

*) Denicke, Neuere Eisenbahnbrücken in Nordamerika. Centralblatt der Bauverwaltung 1906, Seite 264.

**) Organ 1895, S. 190; 1896, S. 22.

Trögen*), sodaſs man mit einer sehr geringen Höhe auskommt. Diese Ausbildung wird von vielen amerikanischen Ingenieuren als ausgezeichnet empfohlen; die Gleise sollen sehr gut liegen, auch soll kein Zermahlen und Verschlammen des Steinschlages eintreten. Die Fahrbahn ist also bei trogartiger Ausbildung ihr eigenes Tragwerk und mindert so den Eisenaufwand herab, während der Steinschlag als nachgiebige Zwischenlage zwischen Schwellen und Trögen die Stoſswirkungen abschwächt.

Die Anwendung des Troges im englischen und amerikanischen Brückenbaue lieſs das Bestreben durchblicken, die Fahrbahn und dementsprechend die Bauhöhe möglichst niedrig zu halten, indem man von der Auflagerung der Schwellen auf Schwellenträger absah und dafür gewissermaſsen eine Aufhängung in den Trögen einführte. Derselbe Grundgedanke, durch eine hängende Fahrbahn an Bauhöhe zu sparen, war bestimmend für die von dem Ingenieur W. Johann in Hamburg-Eimsbüttel herrührende Anordnung.

Diese neue »Hängedecke« stellt sich das Ziel, nicht nur an Bauhöhe zu sparen, sondern auch das Eigengewicht herabzumindern und schlieſslich die Fahrbahntafel zweckmäſsig zu entwässern. Bei den eisernen Brücken mit durchgehendem Kiesbette der üblichen Bauart liegt die Blechabdeckung auf den Quer- und Längsträgern, also über den tragenden Teilen. Da die Blechabdeckung hierbei lediglich als Unterlage für die Kiesbettung dient, wird durch diese Anordnung einerseits ein verhältnismäſsig hohes Gewicht der Fahrbahn erforderlich, anderseits aber durch die hohe Lage der Blechabdeckung zur Unterkante der Hauptträger eine immerhin erhebliche Bauhöhe bedingt. Die Hängedecke a (Abb. 11 und 12, Taf. XXVII) liegt dagegen unterhalb der Hauptquerverbindung b und bildet nicht nur die Unterlage für die Kiesbettung, sondern überträgt auch den Schwellendruck nach Art eines zwischen die Hauptträger gehängten Tuches auf diese und die Querverbindung b. Diese Lastübertragung auf die Querverbindung geschieht in der Weise, daſs die durch Verkehrslast und Eigengewicht erzeugte Belastung mittels Schwelle und Bettung auf eine gewisse Breite der Hängedecke verteilt und diese auf Zug beansprucht wird. Die Zugspannungen werden nahezu gleichmäſsig auf die aus ⊔-Eisen gebildeten Seitenrahmen c übertragen, die dadurch zwischen den Druckstäben b als Stützen auf Biegung beansprucht werden.

Zur besseren Aussteifung der Hauptträger gegeneinander ist die Querverbindung fachwerkartig ausgebildet und mit einem kräftigen Untergurte versehen. Dieses Fachwerk ist bestimmt, kleinere Nebenspannungen aufzunehmen, die durch wagerechten Schub, oder durch ungleiche Belastungen, etwa durch Fliehkraft oder kleine Formfehler der Decke selbst hervorgerufen werden. Wenn das Querfachwerk also auch nur wenig beansprucht wird, so ist es so bemessen worden, daſs es mit Sicherheit einen Achsdruck aufnehmen kann. Es ist dabei der immerhin mögliche Belastungsfall angenommen, daſs das Gleis versehentlich unmittelbar auf der Quersteife liegt. Zwischen den Druckstäben b liegen die Schwellen, die bei dem kreuzförmigen Querschnitte dieser Stäbe nach dem Muster von Schuberts Rippen- oder Kreuz-Schwelle bequem unterstopft werden können.

Zur Beurteilung des Güteverhältnisses der Hängedecken-Anordnung sind in Zusammenstellung I auſser der Hängedecke drei Arten eingleisiger eiserner Überbauten von 6,8 m Stützweite, wie sie bei den preuſsischen Staatsbahnen üblich sind, zum Vergleiche herangezogen worden.

Zusammenstellung I.

**Güteverhältnisse**

für eingleisige eiserne Überbauten von 6 m Lichtweite, 6,8 m Stützweite und 18000 . 4 = 72000 kg Verkehrslast.

| Nr. | Art des Überbaues | Eigengewicht kg: Fluſseisen kg | Eigengewicht kg: Fluſsstahlguſs kg | Eigengewicht kg: Gesamtgewicht kg | Bauhöhe cm | Güteverhältnis = (Eigengewicht kg . Bauhöhe cm) / (Verkehrslast kg . Stützweite cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Unbeschränkte Bauhöhe mit Holzschwellen unmittelbar auf den Hauptträgern . . . . . | 4312 | 628 | 4940 | 118,8 | $\frac{4940 . 118,8}{72000 . 680,0} = 0,0120$ |
| 2 | Beschränkte Bauhöhe Abb. 1, Taf. XXVII . . | 6119 | 628 | 6747 | 71,5 | $\frac{6747 . 71,5}{72000 . 680,0} = 0,0098$ |
| 3 | Sehr beschränkte Bauhöhe Abb. 4, Taf. XXVII mit durchgehendem Kiesbette . . . . . . | 10180 | 807 | 10987 | 66,0 | $\frac{10987 . 66,0}{72000 . 680,0} = 0,0148$ |
| 4 | Hängedecke von W. Johann (Abb. 11 und 12, Taf. XXVII) mit durchgehendem Kiesbette . | 8500 | 285 | 8785 | 50,0 | $\frac{8785 . 50,0}{72000 . 680,0} = 0,0090$ |

Nach Zusammenstellung I stellt sich die Hängedecke am günstigsten. Werden, wie erst die Bewährung der ausgeführten Hängedecken zeigen muſs, die Unterhaltungskosten und die Nutzungsdauer dieser Brückenart nicht ungünstiger, als die anderer Anordnungen, so wird sie erfolgreich mit diesen in wirtschaftlichen Wettbewerb treten können. Wegen ihrer geringen Bauhöhe läſst die Hängedecken-Brücke auſser der Ersparnis an Eisen eine Verringerung der Maurer- und Erd-Arbeiten zu, die insbesondere bei Bahnhofsanlagen in der Aufschüttung erheblich ermäſsigt werden können, zugleich werden die Kreuzungsrampen entsprechend flacher.

Eigenartig ist die Entwässerung der Hängedecke ausgebildet: in der Mitte der Querverbindungen ist eine Öffnung zur Durchführung eines Eisenbetonrohres ausgespart (Abb. 11,

*) E. Giese und Dr.-Ing. Blum. Beiträge zum Brückenbau in Nordamerika. Zentralblatt der Bauverwaltung 1907, S. 248 und 258.

Taf. XXVII), welches den Abflufs des Wassers nach den Widerlagern mit 1 : 100 offenhält, wo es gegebenen Falles durch ein Abfallrohr abgeleitet wird. Die Anordnung der Entwässerungsanlage in der Mitte erscheint zweckmäfsig, weil das Kiesbett hier am wenigsten durch das Unterstopfen der Schwellen geprefst ist, und daher das Wasser am leichtesten abfliefsen läfst, auch der Abflufskanal ohne Störung des Betriebes nachgesehen werden kann; indes wird sich die Wahl eines steilern Gefälles als 1 : 100 empfehlen, um durch schnelle Wasserabführung Undichtigkeiten an den untern Winkeln der Querverbindungen vorzubeugen.

Die Hängedecken-Anordnung ist bereits verwendet. Abb. 13 und 14, Taf. XXVII zeigt die Unterführung des Gemeindeweges von Holtensen nach Lohnde in der Umgehungs-Güterbahn Wunstorf-Lehrte, Abb. 15 und 16, Taf. XXVII die Unterführung der verlängerten Süderstrafse unter dem Berliner Gütergleise bei Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in Hamburg. Der Schnitt Abb. 13, Taf. XXVII gehört zu einer zweigleisigen Hängedecken-Brücke, die durch drei Hauptträger unterstützt wird. Die Querverbindungen sind vollwandig ausgebildet und durch angenietete Winkeleisen versteift. Die Brücke hat eine durch Abtreppung schief angelegte Auflagermauer, daher drei verschiedene Weiten. Abb. 14, Taf. XXVII zeigt den Querschnitt durch die Seitenmauer einer solchen Abtreppung, dahinter die regelmäfsige Fortsetzung.

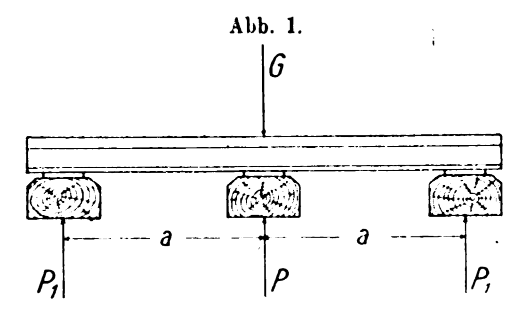
Der Übergang ist durch Schleppbleche vermittelt. Abb. 15 und 16, Taf. XXVII zeigen die Anwendung der Hängedecke bei einem eingleisigen Überbau mit Kraggelenkträgern. Abb. 15, Taf. XXVII enthält den Querschnitt der Auslegerträger, deren Querverbindungen wieder fachwerkartig ausgebildet sind, Abb. 16, Taf. XXVII Querschnitt und Grundrifs des Gelenkes mit Federaussteifung und die Vorrichtung für den Ausgleich von Längenänderungen im Hängebleche.

Durch die gewählte Form der Längenausgleichung über den Säulen wird eine Abwässerung der Ausgleichrinne nach den Widerlagern hin bedingt, die die Lichthöhe der Seitenöffnungen einschränkt; hier dürfte sich aber bei weiterer Durchbildung der Hängedecke für Kraggelenkträger eine zweckmäfsigere Ausgestaltung erreichen lassen.

Den bereits erörterten Vorteilen der Hängedecke stehen auch gewisse Mängel gegenüber. Als ein solcher ist bereits die Wahl eines sehr geringen Längsgefälles erwähnt. Ferner liegt die Befürchtung nahe, dafs bei nicht sorgfältiger Gleisunterhaltung unter den Einwirkungen des Betriebes ein Aufsitzen der Schienen auf den Querversteifungen eintreten kann, wodurch für Gleis und Brücke Stofswirkungen hervorgerufen würden. Da die Bettung beim Überrollen der Fahrzeuge Erschütterungen ausgesetzt ist, können leicht durch die Reibung und unter dem Einflusse der Feuchtigkeit Schädigungen der Querträger erzeugt werden. Auch dem Wandern des Gleises mufs Rechnung getragen werden; es ist nicht anzunehmen, dafs die Schwellen selbst bei bester Bettung und guter Gleisunterhaltung die ursprüngliche Mittellage zwischen den benachbarten Querverbindungen beibehalten, daher erscheint die Anbringung von Vorrichtungen zur Verhinderung der Längsverschiebung des Gleises auf dem Überbaue angezeigt. Schliesslich gestaltet sich die Ausführung der Nietarbeit im Werke und auf der Baustelle schwieriger, als bei den üblichen Anordnungen, namentlich im Anschlusse der Hängebleche an die Hauptträger. Es ist jedoch zu erwarten, dafs sich diese Mängel bei weiterer Durchbildung der Hängedecke gröfstenteils oder ganz heben lassen werden.

Für den Entwurf der Hängedecke war der Grundgedanke leitend gewesen, nicht nur die Bauhöhe, sondern auch das Eigengewicht zu verringern. Ein Mittel zur Verminderung des Eigengewichtes bieten aber aufser der Fahrbahnausgestaltung die Belastungsannahmen für die Fahrbahnberechnung. Denicke*) führt in seiner bemerkenswerten Abhandlung an, dafs die Last einer Lokomotivachse in Amerika für die Berechnung einer nach Abb. 9 und 10, Taf. XXVII ausgebildeten Fahrbahn mit Quertrögen auf drei Schwellen gleichmäfsig verteilt angesetzt wird. Bei ausreichender Bauhöhe wird von einzelnen Eisenbahngesellschaften die undurchlässige Fahrbahn auch aus I-Trägern mit darübergestreckten flachen Blechen, Eisenbetonplatten oder auch Bohlen hergestellt, und in diesen Fällen für die Fahrbahnberechnung die Last einer Achse auf die Länge von 1,20 m, nämlich drei Schwellenteilungen von 40 cm, gleichmäfsig verteilt angenommen. Die Biegungsmomente werden auf diese Weise bedeutend kleiner und die Fahrbahnen dementsprechend leichter, als beispielsweise in Preufsen, wo für die Berechnung von Quer- und Schwellenträgern bekanntlich der ungünstigste von fünf sehr ungünstigen Belastungsfällen bei der Bemessung der Widerstandsmomente auf sehr geringe Spannungen zu berücksichtigen ist. Tatsächlich wird durch die Steifigkeit der Schienen eine weitgehende Verteilung der Last bewirkt. Die Beziehungen zwischen der Radlast G und dem Schienendrucke P sind in dem klassischen Werke Dr. Zimmermanns**) eingehend erörtert. Legt man für die Berechnung von P den Schwedlerschen Belastungsfall durch nur eine

Abb. 1.




Radlast G auf der als Träger auf drei elastischen Stützen wirkenden Schiene (Textabb. 1) zu Grunde, so ist:

$$P = \frac{\gamma + 2}{3\gamma + 2} G; \quad \gamma = \frac{B}{D} = \frac{\frac{6 E_1 J_1}{a^3}}{\frac{C b L}{[\eta_0]}}$$

Der Zahlenwert $\gamma$ stellt das Verhältnis des Schienensenkungsdruckes B zu dem Schwellensenkungsdrucke D dar. Der Schienensenkungsdruck B hängt ab von den Gröfsen

*) Neuere Eisenbahnbrücken in Nordamerika, Zentralblatt der Bauverwaltung 1906, S. 264.

**) Dr. H. Zimmermann, Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues. Berlin 1888.

$E_1$ = Elastizitätszahl des Schienenstoffes,
$J_1$ = Trägheitsmoment der Schiene,
a = Schwellenteilung,

der Schwellensenkungsdruck D von den Gröfsen

C = Bettungsziffer,
b = Schwellenbreite,

$$L = \sqrt[4]{\frac{4 E_2 J_2}{C b}} = \text{halbe wirksame Stützlänge},$$

$E_2$ = Elastizitätszahl des Schwellenstoffes,
$J_2$ = Trägheitsmoment der Schwelle,
$[\eta \varrho]$ = Beiwert.

Bei gegebener Schienen- und Schwellen-Form hängt also der Zahlenwert $\gamma$ in erster Linie von dem Schwellenabstande a und der Beschaffenheit der Auflagerung, der Bettungsziffer C ab. Die Bettungsziffer C würde im Brückenbaue durch die Art der Stützung und der elastischen Zwischenkörper, also durch die Zwischenplatten, die Schwellen und den Bettungstoff bedingt werden und mit der Starrheit der Stützung wachsen. Bei Zusammenfassung der als feststehend angenommenen Werte von Schiene und Schwelle zu einem Festwerte K nimmt $\gamma$ die Form an

$$\gamma = \frac{K}{a^3 \cdot \sqrt[4]{C^3}};$$

dieser Ausdruck besagt, dafs $\gamma$ zunimmt mit Abnahme der Schwellenteilung und der Starrheit der Stützung. Je mehr aber $\gamma$ wächst, um so mehr nähert sich P dem Werte $\frac{1}{3}$ G; die in Amerika übliche Belastungsannahme der Verteilung des Achsdruckes auf drei Schwellen entbehrt also bei der kleinen Schwellenteilung von 0,40 m und der nachgiebigen Kiesbettung nicht einer gewissen Berechtigung. Es erscheint nun angängig, für die Berechnung von Brückenfahrbahnen die Festsetzung zu treffen, dafs der Schienendruck P gleich einem gewissen Bruchteile des Raddruckes G wird, und dafs dem entsprechend $\gamma$ als eine feststehende Gröfse betrachtet wird. Dieser Festwert $\gamma$ ist durch wechselnde Annahmen über die Schwellenteilung a und die Bettungsziffer C zu erreichen, während der Wert $a^3 \cdot \sqrt[4]{C^3}$ als unveränderlich angenommen wird. Der Einflufs von $a^3$ und $\sqrt[4]{C^3}$ auf die Gröfse von $\gamma$ geht aus Zusammenstellung II hervor.

**Zusammenstellung II.**

| a | $a^3$ | C | $\sqrt[4]{C^3}$ |
|---|---|---|---|
| a = 80 cm; | $a^3$ = 512 000 cm³ | C = 3; | $\sqrt[4]{C^3}$ = 2,28 |
| » = 60 cm; | » = 216 000 cm³ | » = 8; | » = 4,76 |
| » = 40 cm; | » = 64 000 cm³ | » = 15; | » = 7,62 |

Beispielsweise wird für a = 80 cm und C = 3

$$\gamma = \frac{K}{512000 \cdot 2{,}28} = \frac{K}{1167360},$$

für a = 40 cm und C = 15

$$\gamma = \frac{K}{64000 \cdot 7{,}62} = \frac{K}{487680};$$

also müfste für a = 40 cm noch eine starrere Stützungsweise, als sie durch C = 15 gegeben ist, angenommen werden, damit $\gamma$ denselben Wert erreichte, wie für a = 80 cm und C = 3. Je nach der Art der Auflagerung der Schienen oder der Unterstützung der Schwellen, die in einzelnen Punkten durch Schwellen- oder Haupt-Träger, oder auf der ganzen Länge erfolgen kann, und je nach der Beschaffenheit des elastischen Zwischenkörpers werden bestimmte Werte für C und D einzusetzen sein, durch die sich die Schwellenteilung a bei gleichen Werten $\gamma$ ermitteln läfst. Die Annahme eines auf zwei oder drei Schwellen gleichmäfsig verteilten Achsdruckes erscheint also nach den jeweiligen Voraussetzungen über Schienenauflagerung, Schwellenteilung und elastische Zwischenkörper zulässig; da aber unter solchen Bedingungen die Anordnung schwächerer und leichterer Fahrbahnteile zu erzielen ist, sind hier neue Möglichkeiten zur Verringerung der Bauhöhe und des Eigengewichtes gegeben. Die Hängedecken-Brücke ist eine bauliche Ausbildung, die vielleicht zum ersten Male gleichzeitig geringe Bauhöhe und geringes Eigengewicht anstrebt und die unter den vorstehend erörterten Belastungsannahmen noch niedriger und leichter gehalten werden könnte. Jedoch lassen sich auch bei Verwendung anderer elastischer Zwischenkörper unter derartig ermäfsigten Belastungsannahmen neue Lösungen für Brücken geringer Bauhöhe und geringen Eigengewichtes erwarten.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel XXVIII und Abb. 1 bis 12 auf Tafel XXIX.

(Fortsetzung von Seite 237.)

Nr. 86) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen für Gemüse und Obst, HP[f] 2301 der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut in den Werkstätten zu Villeneuve-St. Georges dieser Bahnverwaltung. (Taf. X, Abb. 6; Zusammenstellung Seite 98, Nr. 107.)

Das eiserne Untergestell ist aus ⊏-Lang- und Brust-Trägern 250 × 80 × 10 mm und ⊏-Querträgern 175 × 60 × 8 mm mit üblichen Verbindungen zusammengenietet.

Die Räderpaare haben Stahlachsen mit den Schenkelmafsen 120 × 260 mm und Speichenräder mit stählernen Radreifen von 55 mm Stärke an der Laufstelle.

Die Tragfedern sind 1240 mm lang und haben 9 Blätter von 100 × 15 mm und 10 mm/t Senkung. Die Aufhängung erfolgt mit Laschen. Die Achshalter sind aus Blech geformt, die Achslagerteile durch seitliche Verschraubung verbunden.

Der Wagen ist mit der Westinghouse-Henry-Doppelbremse der P.L.M. und einer mit dieser vereinigten 8-klötzigen Spindelbremse ausgerüstet, die von einem Bremserhäuschen aus bedient wird, das an einer Stirnwand angebaut ist. Das Bremserhäuschen hat zwei Sitze, von welchen der Ausblick auf die Streckensignale in jeder Fahrtrichtung ermöglicht ist.

Für die Bauart des Kastens gaben die italienischen Wagen gleichen Zweckes das Vorbild. Kastengerippe und Verschalung

sind in Holz, die Kastenwände und die Decke doppelt ausgeführt.

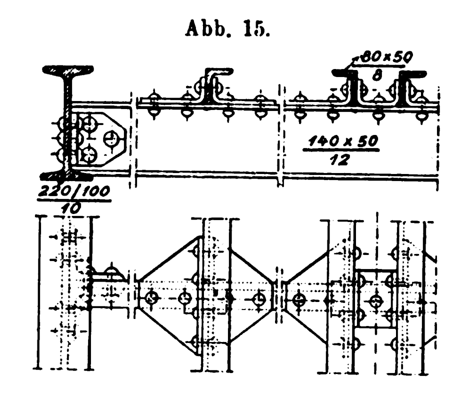
Für Lüftung ist reichlich durch zwölf vergitterte, durch Klappen verschliefsbare, obere Öffnungen und durch sechs feststehende, untere Brettchenläden gesorgt.

Der Wagen ist weifs gestrichen; für die Beförderung in Personenzügen ist ein Ladegewicht von 10 t, in Güterzügen von 15 t angeschrieben.

Nr. 87) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen, N 160626 der französischen Ostbahn, erbaut in den Bahnwerkstätten zu Romilly-sur-Seine. (Taf. X, Abb. 3; Zusammenstellung Seite 100, Nr. 109; Textabb. 15 bis 18.)

Das Untergestell ist aus Formeisen nach den Regelblättern der Ostbahn hergestellt. Es besteht aus I-Hauptträgern 220 × 100 × 10 mm, vier L-Langbäumen 80 × 50 × 8 mm, zwei [-Kopfschwellen 220 × 70 × 10 mm und fünf [-Querträgern 140 × 50 × 12 mm, die durch geschmiedete Blechwinkel oder gewalzte Eisen und Knotenbleche verbunden sind (Textabb. 15).

Abb. 15.




Die schmiedeisernen Sternräder haben Reifen von 65 mm Stärke im Laufkreise und Sprengringbefestigung; der Laufkreisdurchmesser ist 1050 mm, die Achsschenkel sind 90 × 180 mm stark.

Die Achsen sind aus Flufsstahl von 46 kg/qmm mittlerer Festigkeit und 24 % Dehnung, die Radreifen aus solchem von 50 kg/qmm Festigkeit bei 20 % Dehnung.

Der Wagenkasten ist auf vier zwischen den Augenmitten 1015 mm langen Tragfedern aus 9 Stahllagen 75 × 12 mm bei 15 mm t Senkung mit Laschen und Federstützen aus Stahlgufs aufgehangen. Je zwei ⊔-Bügel befestigen die Federn an den Achslagern, deren Ober- und Unterteile durch zwei seitliche Schrauben mit Doppelmuttern zusammengehalten werden. Die Achshalter sind aus Flacheisen.

Abb. 16.

Die Zug-Vorrichtung geht nicht durch; Zug- und Stofs-Vorrichtung wirken auf dieselben wagerechten Blattfedern mit 12 Lagen von 75×15 mm, die Federlänge beträgt 1670 mm.

Der Wagen ist mit einer auf ein Rad wirkenden Verschiebebremse ausgerüstet. Diese Bremse wird von einem 2645 mm langen Handhebel bedient, der zwecks dauernder Bremswirkung in einem senkrechten Zahnstangenstücke festgestellt werden kann. Der gufseiserne Bremsklotz umgreift den Spurkranz des Radreifens.

Das Kastengerippe ist aus Formeisen verschiedener Querschnitte gefertigt, die Seitenrungen aus ⊥-Eisen 100 × 60 × 8 mm sind mit den seitlichen Kragträgern des Kastens aus Flacheisen 100 × 10 mm zu einem starren Ganzen verbunden (Textabb. 16).

Das eiserne Gerippe der beiden seitlichen Schiebetüren ist durch ein senkrechtes [-Eisen und schräge Bänder versteift. Die Verschlufshaken dieser Türen können mittels Handrädern auch von innen betätigt werden.

Abb. 17.

Für Lüftung des Wagens sorgen vier Seitenwandöffnungen, die durch in wagerechter Richtung verschiebbare Bleche verschlossen werden.

Merkenswert ist der Querschnitt der wagerecht angeordneten Kastenverschalungsbretter, die mit 30 und 22 mm Stärke aus Fichte und Eiche geschnitten sind (Textabb. 17). Die »à couteau« gehobelten Bretter verhindern mit ihren Wassernasen frühes Verfaulen des Holzes.

Auf den aus Eichenholz verfertigten Dachbögen ruhen die mit Feder und Nut verbundenen Dachbretter von 20 mm Stärke. Der Fufsboden ist aus 50 mm starken Eichenbohlen gelegt (Textabb. 18). Das Dach ist mit Leinewand überzogen, die einen dreimaligen fetten Eisenoxydanstrich erhielt.

Abb. 18.

Der Wagenkasten ist innen braun, aufsen dunkelgrau gestrichen. Zollsichere Verschlüsse sind vorhanden.

Nr. 88) Vierachsiger, offener Kohlenwagen Zʸ 30 der französischen Nordbahn, erbaut von der Société Anonyme des Forges de Douai, Pierre Arbel*), Ladegewicht 40 t. (Taf. XXVIII, Abb. 11, Taf. XXIX, Abb. 6 bis 12; Zusammenstellung Seite 96, Nr. 97.)

Dieser und die folgenden Wagen hohen Ladegewichtes Nr. 90 und 91 sind in ihren wichtigsten Teilen der Drehgestelle, des Traggerippes und des Kastens aus Prefs-Blechen nach dem Verfahren Fox-Arbel gebaut**).

Das Untergestell besteht aus zwei Langträgern aus 10 mm starkem Stahlblech in [-Form nach den Regeln gleicher Festigkeit geprefst mit 11 800 mm Länge, 110 mm Flanschbreite, 383 mm Höhe in der Mitte und 228 mm an den Enden, zwei Brustträgern derselben Querschnittsform von 355 mm Höhe in Trägermitte und 9 mm Blechstärke, die die Langträger an ihren Enden verbinden, weiter aus vier Hauptquerträgern von 9 mm Blechstärke, 90 mm Flanschbreite und 317 mm gröfster Höhe, die paarweise in je 250 mm Entfernung von einander über den Drehzapfen liegen. Die Längssteifen haben die

*) Die ersten Wagen dieser Bauart waren im Jahre 1904 auf der Ausstellung in Arras und im Jahre 1905 auf der zu Lüttich zu sehen.

**) Näheres über dieses Verfahren, seine Geschichte und die Vorteile der nach ihm benannten Wagen siehe: Comptes Rendus mensuels de la Société de l'Industrie minérale, Mai 1904, P. Arbel, „Les Wagons de Grande Capacité de 40 à 50 Tonnes en Tôle d'acier emboutie usw.“





Höhe der Hauptquerträger, 110 mm breite Schenkel und sind ähnlich den seitlichen Langträgern geformt. Sie verbinden die inneren Hauptquerträger; die äufseren sind durch vier ⊏-förmige Schrägstreben aus 7 und 8 mm starken Blechen mit 70 mm Schenkelbreite gegen die Kopfschwellen abgesteift und übertragen die an den Zug- und Stofs-Vorrichtungen wirkenden Kräfte durch Blechverbindungen zwischen je 2 Hauptquerträgern auf die Längssteifen. Vier dreiteilige Querverbindungen vollenden das Untergestell. Auch alle diese Träger sind in Formen gleicher Festigkeit geprefst, überall verbinden geprefste Winkel und Gegenplatten die einzelnen Prefsteile und wirken gleichzeitig als Versteifungen.

Drehpfannen und Reibplatten der Hauptquerträger und der Drehgestelle sind gleichfalls aus Blech geprefst, was auch für die übrigen Drehgestellteile gilt (Abb. 6 bis 12, Taf. XXIX.).

Die seitlichen Drehgestell-Rahmen sind 12 mm stark bei 330 mm Höhe in der Mitte und 736 mm am Orte der Achslager; in den Drehgestellen sind nur Querverbindungen vorhanden, die durch die beiden Drehpfannenträger von 12 mm und die Kopfschwellen von 11 mm Blechdicke gebildet werden. Auf den Drehpfannenträgern, die mit den örtlich auf 250 mm erbreiterten Oberflanschen der seitlichen Rahmen verbunden sind, ruhen auch die aus zwei Bogenstücken von 750 mm mittlerm Durchmesser bestehenden Reibplatten oder Kastenstützen (Abb. 8 und 11, Taf. XXIX). In den Achslagerausschnitten sind die Rahmen durch innen aufgenietete Winkel verstärkt, aufsen liegen die ebenso befestigten Lagergleitbacken aus Stahlgufs. Angeschraubte Unterzugeisen verbinden die Achshalterflügel.

Jedes Drehgestell ruht mit vier Blattfedern*) und 145 mm langen Gehängen auf den Lagerkästen (Abb. 6, Taf. XXIX). Die Federn haben 900 mm Hauptblattlänge und 13 Stahllagen 75 × 12 mm. Die Achslager sind zweiteilig und haben im Unterteile grofsen Ölraum. Die Achsen haben Schenkel von 130 × 255 mm Stärke und 2010 mm Mittenabstand.

Zwei übereck angeordnete Verschiebebremsen wirken auf die Räder je eines Drehgestelles mit einem langen Handhebel, zwei Druckstangen und zwei Bremsklötzen (Abb. 11, Taf. XXVIII).

Die nicht durchgehende Zug-Vorrichtung besteht aus einer kurzen Zugstange, die mit einem aufgekeilten, durch seitliche Schraubenbolzen geführten Gleitstücke und einer starken Kegelfeder auf die durch zwei Blechlagen von 7 und 8 mm versteiften Kopfschwellen wirkt. Die Stofs-Vorrichtung ist älterer Bauart mit geschlossenem Gehäuse, Bufferstempel aus Stahlgufs und innen liegender Wickelfeder.

Der Wagenkasten ist aus einem Bodenbleche von 4 mm Stärke und den aus Prefsteilen gebildeten Wänden geformt; die Entladung des Wagens geschieht durch je drei Seitentüren von 1400 mm Breite. An einem in die Wagenecken gelegten, im Winkel aufgebogenen, verzinnten Eisenbleche, das mit dem Boden und mit den Lang- und Kopfträgerflanschen vernietet ist, sind auch die ⊏-förmig geprefsten Stirn- und Seitenwand-Rungen und die Buckelschilde der Wände befestigt. Im obern Teile werden die Wände und die Rungen durch ein ununterbrochenes T-Eisen gesäumt.

*) Die ersten Wagen dieser Art besafsen Wickelfedern wie jener unter Nr. 90.

Die Wagenwände haben grauen, die Rungen und das Untergestell schwarzen Anstrich.

Nr. 89) Zweiachsiger, offener Kohlenwagen ZZ 14883 der französischen Nordbahn, erbaut von Desouches, David und Co. in Patin*). Ladegewicht 20 t**). (Taf. XXVIII, Abb. 5; Zusammenstellung Seite 100, Nr. 113.)

Das Untergestell ist aus Eisen und Holz zusammengebaut. Es besteht aus Langträgern I-Eisen 250×118×13 mm, vier Quersteifen, zwei Kopfschwellen und Schrägstreben von Holz. Das Untergestell ruht auf Tragfedern, die aus 9 Stahllagen 100 × 13 mm bestehen und eine Senkung von 8 mm/t annehmen.

Die Achssätze haben Schenkel von 130 × 255 mm und auf die Achsen gekeilte Sternräder nach Brunon.

Die Achshalter bestehen aus weichem Stahle; die einer Seite sind durch Stangen verbunden und gegen den Langträger abgesteift.

Der Wagen besitzt beiderseits je eine Verschiebebremse ähnlicher Art wie Nr. 87, mit hölzernen Bremsklötzen. Die durchgehende Zug-Vorrichtung und die Stofsvorrichtung sind nach Bauweise der Nordbahn ausgeführt.

Das Kastengerippe aus Lang- und Quer-Rahmen, Stirn- und Seiten-Rungen mit mittleren Querverbindungen ist aus Eiche hergestellt, die meisten dieser Teile sind durch ⊏-Eisen versteift. Der Fufsboden besteht aus der Quere nach gelegten Eichenbohlen.

Der Kasten hat auf jeder Langseite zwei zweiflügelige Türen von 1350 mm Breite. Die Oberrahmen sind in den vier Ecken durch je ein ⊏-Eisen gegeneinander versteift. Die 30 mm dicken Seitenwand-Schalbretter aus Fichtenholz sind unter 45° gegen die Wagrechte mit Feder und Nut zusammengefügt; die der Stirnwände liegen wagerecht. Die untere Verschalung ist von innen durch eine Eichenbretterlage von 30 mm Dicke, 60 mm Höhe an den Seitenwänden, 220 mm Höhe an den Stirnwänden geschützt.

Der Aufsenstrich ist graublau.

Nr. 90) Vierachsiger, bordloser Wagen SS$^{y}$ 30 der französischen Nordbahn, erbaut von der Compagnie française de Matériel de Chemin de fer in Ivry-Port bei Paris. Ladegewicht 40 t. (Taf. XVIII, Abb. 9; Zusammenstellung Seite 94, Nr. 91; Textabb. 19 und 20.)

Bezüglich der Herstellungsart und der Ausführungsformen der Hauptteile dieses Wagens gilt das bei Nr. 88 Erwähnte.

Die 15 m langen Langträger sind in Wagenmitte 425 mm, an den Enden 228 mm hoch. Die Längs- und Quer-Verbindungen im Untergestelle sind die von Nr. 88.

Die Drehgestelle sind bis auf die Formgebung der seitlichen Rahmen und ihre Verbindung mit den Kopfträgern von derselben Bauart wie bei Nr. 88; dasselbe gilt von den Achssätzen, den Achslagern, der Bremse und der Zug- und Stofs-Vorrichtung. Das Drehgestell ruht mit vier Schraubenfedern auf den Lagerkästen; diese Federn haben 157 mm äufsern

*) Wagen derselben Bauart waren in Paris 1900 und in Lüttich 1905 ausgestellt.

**) Die Nordbahn baut seit dem Jahre 1897 20 t-Wagen; sie besafs Anfang 1906 7829 Stück.

Durchmesser und sind aus Stahl von 25 $\times$ 45 mm gewickelt*). Über dem Zughaken einer Stirnseite ist eine um einen lotrechten Bolzen drehbare, und durch einen solchen zu befestigende Stangenkuppelung zum Kuppeln zweier solcher Wagen beim Verladen langer Gegenstände, wie Maste u. s. w., vorhanden. Sie dient als Sicherheitskuppelung.

Die Bühne ist mit 45 mm starken Eichenbrettern quer belegt, aufserdem mit 17 Stück 100 $\times$ 125 mm starken Eichenbohlen, von denen jede zweite mit durch Platten und Stahlgufsstücke verstärkten Rungenöffnungen (Textabb. 19 und 20) versehen ist. Die aus 10 mm starkem Bleche geprefsten 2$\times$8 Seitenrungen sind in geprefsten Rungenhaltern an den Langträgern befestigt (Textabb. 19 und 20) und können für besondere Verladungen mit 2050 mm Abstand in die Öffnungen der Belagbohlen gestellt werden; der Regelabstand ist 2810 mm. Die Rungen sind durch Ketten an die Querbohlen gesichert. Jede Stirnwand hat vier Rungen.

Bis auf das schwarz gestrichene Laufwerk hat der Wagen grauen Anstrich.

Abb. 19.

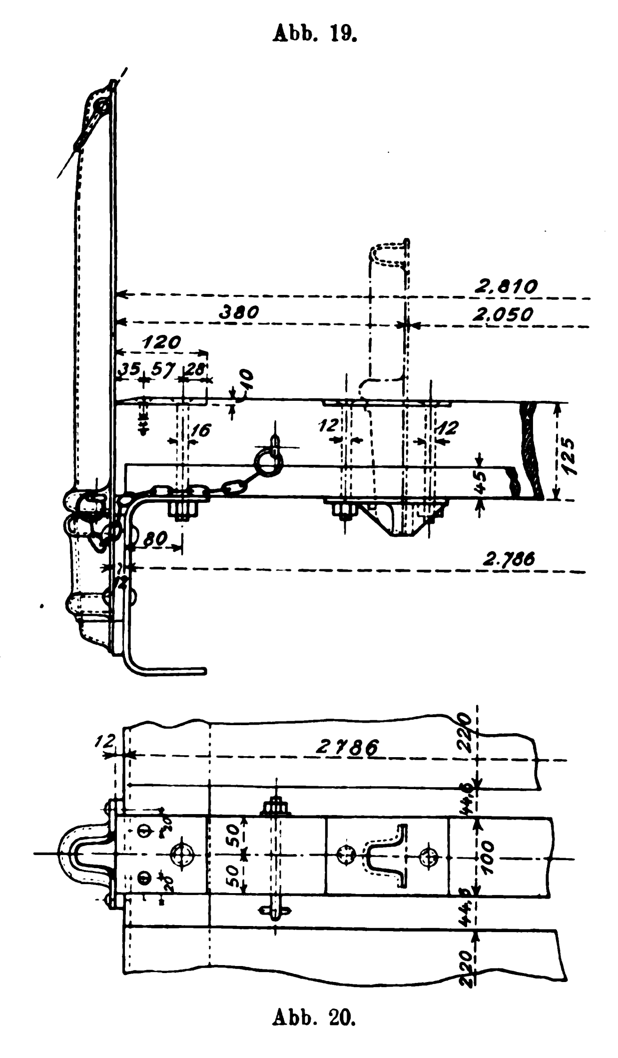


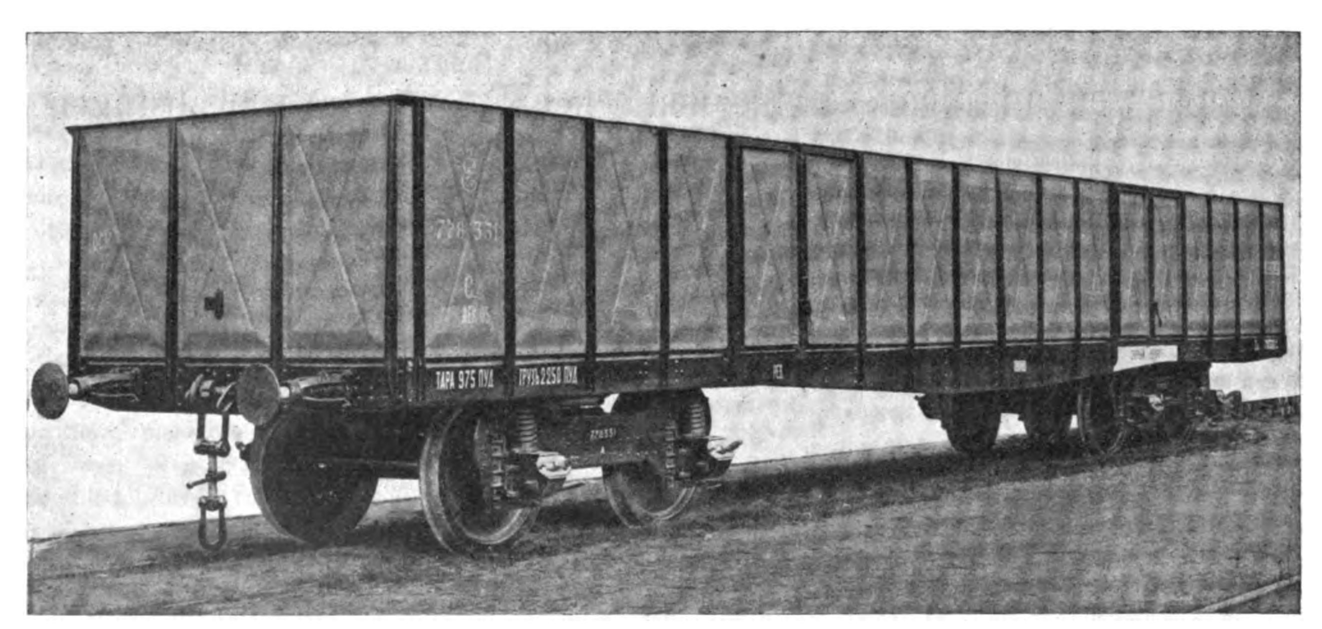

Abb. 20.

### C. 2) Wagen für Breitspurbahnen.

Nr. 91) Vierachsiger, offener Hochbordwagen Nr. 778420 der russischen Staatsbahnen, erbaut von der Société Anonyme des Forges de Douai, P. Arbel. Ladegewicht 37 t. (Zusammenstellung S. 94, Nr. 92, Textabb. 21.)

Der Wagen ist von ähnlicher Ausführungsform wie der Nr. 88, jedoch noch länger. Jede Seitenwand hat zwei zweiflügelige Türen. Die Drehgestelle sind denen von Nr. 90 mit Schraubenfedern ähnlich, haben jedoch einteilige Achslager.

Abb. 21.




Der Wagen hat keine Bremse, Achssätze für russische Breitspur und Durchsteckkuppelung am Zughaken.

Der Anstrich ist grau, an Türwandrahmen, Kastensäulen und Untergestell schwarz.

*) Sie werden aber durch Blattfedern wie bei Nr. 88 ersetzt.

### C. 3) Wagen für Schmalspurbahnen.

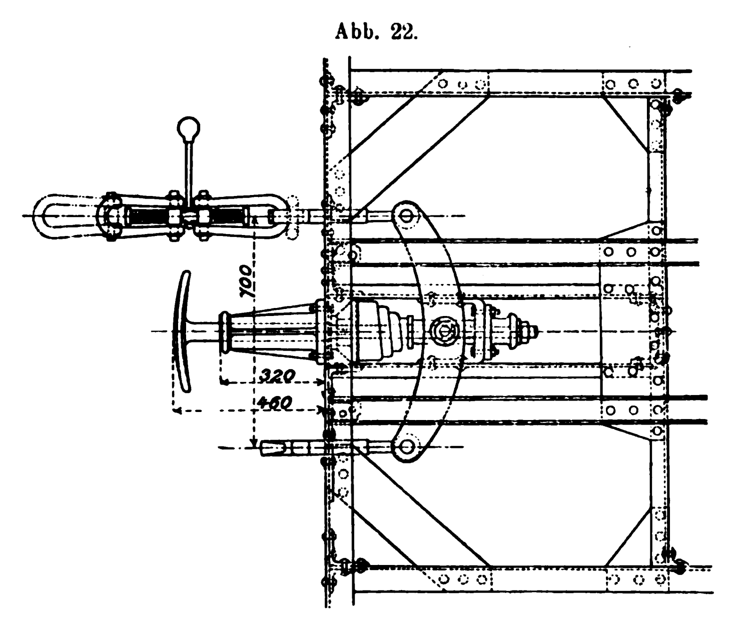
Nr. 92) Zweiachsiger Mittelgangwagen I. und II. Klasse, mit 1000 mm Spur, AB[f] 21 der französischen Südwestbahn (Chemin de fer de la Haute-Garonne), erbaut von H.

Chevalier in Paris*). (Taf. XIX, Abb. 4; Zusammenstellung Seite 90, Nr. 75, Textabb. 22.)

Das Laufwerk und das Untergestell mit Langträgern aus [-Eisen von 200 mm Höhe sind in üblichen Formen ausgeführt.

Der Wagen hat Zug- und Stofs-Vorrichtung mit Mittelbuffern, seitlichem Zughaken und Schraubenkuppelung ähnlich Nr. 67 bis 70 (Textabb. 22).

Abb. 22.




Die Heizung erfolgt mit Fufs-Wärmflaschen nach Fabre. Die achtklötzige, unmittelbar wirkende Luftsaugebremse nach Soulerin*) ist mit der von einer Endbühne zu bedienenden Handspindelbremse vereinigt.

*) Ein solcher Wagen war auch in Lüttich 1905 ausgestellt.

Der Wagenkasten mit Gerippe aus Eichenholz ist mit Eisenblech verschalt, enthält ein Abteil I., ein Abteil II. Klasse und zwei offene durch seitliche Gitter gesicherte Endbühnen.

Ein aufser dem Wagenmittel gelegter Durchgang von 526 mm Breite ermöglicht den Verkehr im Wagen. Das Abteil I. Klasse hat 6 Sitze mit abgehefteter Polsterung, die wie die Rücklehnen mit rotem Velours überzogen sind. Rahmen und Leisten sind Teakholz, die Füllungen und die Decke braunes »Loreïd«.

Die II. Klasse, die von der I. durch eine Drehtür getrennt ist, enthält 14 Sitze mit gelochtem Fournierholze. Die Wände in Fichtenholzverkleidung sind lichtgelb gestrichen, die Decke weifs. Der Fufsboden I. Klasse ist mit Linolenm belegt, der II. Klasse grau gestrichen.

Der Wagen erhält Tageslicht durch acht bewegliche, rahmenlose und ausgewogene Fenster der Bauart Chevalier**) und durch zwölf feste Fenster, die alle mit blauen Tuchvorhängen verdunkelt werden können.

Die Gepäcknetze sind über den Fenstern angebracht, die Endbühnen haben Riffelblechbelag.

Der Wagen wird mit gelöstem Azetylen, »Acétylène dissous« ***), beleuchtet, wofür der Gasbehälter an der Bremsseite im Stirngeländer lotrecht aufgehängt ist.

Die Aufsenlackierung ist dunkelgrün.

*) Organ 1890, S. 168.

**) Siehe Nr. 85.

***) Eine Lösung von Azetylen in Azeton, aufgespeichert unter 10 bis 12 At. in einer porigen Masse, die den Behälter vollständig ausfüllt. Näheres siehe „Zeitschrift für Kalziumcarbidfabrikation, Azetylen- und Klein-Beleuchtung 1905, Nr. 33“.

(Fortsetzung folgt.)

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

### Preiserteilung.

Nach Prüfung der auf unser Preisausschreiben vom März 1906 eingegangenen Bewerbungen hat der Preisausschufs folgende Preise zuerkannt:

1. einen Preis von 7500 Mark

dem Zivilingenieur Herrn Wilh. Schmidt in Cassel-Wilhelmshöhe, Gegenstand der Bewerbung: Rauchröhrenüberhitzer für Lokomotiven;

2. je einen Preis von 3000 Mark

a) dem Ingenieur Herrn Johannes Grimme in Bochum, Gegenstand der Bewerbung: Weiche mit federnden Zungen;
b) dem Grofsherzogl. Badischen Oberbaurat Herrn Kuttruff in Karlsruhe, Gegenstand der Bewerbung. Hebebock zum Heben von Eisenbahnwagen, insbesondere von Drehgestellwagen;
c) dem Königl. Württembergischen Oberbaurat Herrn Kittel in Stuttgart, sowie dem Ingenieur Herrn Wintergerst in Efslingen gemeinschaftlich, Gegenstand der Bewerbung: Heifs-Dampf-Triebwagen für Eisenbahnen;
d) dem Herrn Professor Dr. ing. Oder in Danzig-Langfuhr für das in Gemeinschaft mit dem Geheimen Regierungsrat Herrn Professor Goering in Berlin verfafste Werk: Anordnung der Bahnhöfe;

3. je einen Preis von 1500 Mark

a) dem Brückeningenieur der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen Herrn P. Joosting in Utrecht, Gegenstand der Bewerbung: Einrichtung für ungleicharmige Drehbrücken;
b) dem Königlichen technischen Eisenbahnsekretär Herrn Adelsberger in Breslau, Gegenstand der Bewerbung: Bogenfunkenfänger für Lokomotiven;
c) dem Königl. Württembergischen Finanzrat Herrn Enfslin in Stuttgart, Gegen tand der Bewerbung: Das vereinfachte Güterabfertigungsverfahren;
d) dem Vorstand der Königl. Eisenbahnverkehrskontrolle II, Herrn Rechnungsrat Köhler in Cöln, Gegenstand der Bewerbung: Die Abrechnung über den Güterverkehr zwischen deutschen Eisenbahnverwaltungen;



e) dem K. K. Hofrat Herrn Professor Dr. Ernst Seidler in Wien, sowie dem Kaiserl. Rat Herrn Alexander Freud in Wien für ihr gemeinschaftliches Werk: Die Eisenbahntarife in ihren Beziehungen zur Handelspolitik;

f) dem Herrn Professor Dr. ing. Oder in Danzig-Langfuhr, sowie dem Herrn Dr. ing. Blum in Berlin für ihr gemeinschaftliches Werk: Abstellbahnhöfe und

g) dem Königl. Preufsischen Regierungs- und Baurat Herrn Scheibner in Berlin für sein Werk: Handbuch über mechanische Sicherheitsstellwerke.

Berlin, im Juni 1908.

Die geschäftsführende Verwaltung des Vereins.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Tunnel-Querschnitte der neuen Stadtbahnen in Neuyork.

(Engineer Bd. CIII, Nr. 2670, 1. März 1907, S. 218. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel XXX.

Zur Ergänzung früherer*) Mitteilungen ist in Abb. 2, Taf. XXX ein zweigleisiger Tunnelquerschnitt aus Eisenbeton dargestellt, wie er für die Unterpflasterstrecke in der VI. Avenue zur Ausführung gekommen ist.

Abb. 4, Taf. XXX zeigt die Ausbildung einer Haltestelle zwischen den früher**) erwähnten Zwillings-Röhrentunneln. Die lichte Weite des Bahnsteiges, die zwischen den Mittellinien der kräftigen eisernen Stützen nur 3,20 m beträgt, erscheint für lebhaften Verkehr recht gering. O—n.

### Die Lüftung der Eisenbahntunnel und der Untergrundbahnen.

(Mémoires et Compte Rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civil de France 1907, Januar, S. 44. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 13 auf Tafel XXX.

#### I. Lüftung der Eisenbahntunnel.***)

Zwei Ursachen können die künstliche Lüftung der Eisenbahntunnel erforderlich machen, die Luftbeschaffenheit und der Wärmegrad.

Die örtlichen Verhältnisse haben grofsen Einflufs auf die Art, wie sich die natürliche Lüftung herstellt. Sowohl die Richtung als auch die Stärke der Luftströmungen im Innern eines Tunnels sind den Einflüssen der Aufsenluft unterworfen.

Im allgemeinen sind die längsten Tunnel diejenigen, welche sich am schlechtesten lüften, aber diese Regel trifft nicht immer zu; es gibt kurze Tunnel, welche in Bezug auf die Lüftung besonders gefährlich sind.

Die Zustände werden unter sonst gleichen Umständen um so schlechter sein, je stärker der Verkehr ist, insbesondere bei Dampfbetrieb. Aber die Betriebsverhältnisse sind selbst bei mäfsigem Verkehre bisweilen schwierig, wenn die Bahn starke Steigung hat und der Dampfbetrieb einen starken Heizstoffverbrauch erfordert. Befinden sich bei aufwärts fahrenden Güterzügen aufser der Lokomotive an der Spitze des Zuges eine oder zwei Schiebelokomotiven hinten, so liegt die Erstickungsgefahr auf dem Führerstande der hinteren Lokomotiven am nächsten. Die Verbrennungsgase und der Rauch müssen durch einen Luftstrom von genügender Geschwindigkeit rasch abgeführt werden. Da der Zug die Tunnelluft in der Fahrrichtung fortzureifsen strebt, so sind in gewissen Fällen kurze Tunnel verhältnismäfsig gefährlich, denn die Reibung der Luft an den Wänden hindert ihr Fortreifsen durch den Zug und ist bei gröfserer Länge des Tunnels gröfser. Während der Durchfahrt durch kurze Tunnel können daher die Züge beständig von der verdorbenen Luft umgeben sein, welche sie mit sich fortreifsen.

Dagegen ist in den langen Tunneln mit stillstehender Luft die Anhäufung der von den einander folgenden Zügen herrührenden tödlichen Gase mehr zu fürchten.

Die Durchfahrt der Züge trägt zur Erhöhung der Wärme im Innern der Tunnel bei, insbesondere bei Dampfbetrieb, wo die Verbrennungsgase mit hoher Wärme entweichen. Aber die Wärmeerhöhung, welche durch die mit der Tiefe unter der Oberfläche zunehmende Bodenwärme verursacht wird, kann bei langen, hohe Gebirge durchquerenden Tunneln überwiegen.

#### A. Gebirgstunnel.

Für die hohe Gebirge durchquerenden Tunnel ist es meist kostspielig und schwierig, durch Querstollen oder Luftschächte unmittelbare Verbindungen zwischen der Tunnelluft und der Aufsenluft herzustellen. Die Lüftung kann hier meist nur durch die Tunnelenden bewirkt werden.

Es gibt zwei Lösungen, je nachdem die Tunneleingänge beständig offen bleiben oder in den Zugpausen durch Türen geschlossen werden. Die erste Lösung wird bei der Bauart Saccardo ausgeführt, welche die bei weitem verbreitetste ist. Die zweite ist beim Simplon-Tunnel angenommen.

Die Handhabung von Türen oder beweglichen Vorhängen bildet eine Erschwerung des Betriebes, die bei der ersten Lösung vermieden ist. Beim Schliefsen der Eingänge eines Tunnels kann die Lüftung aber mit weniger kräftigen Lüftungsanlagen bewirkt werden.

Bleibt ein Tunnel an seinen beiden Enden beständig offen, so wird die künstliche Lüftung durch Hervorbringen eines Luftzuges in der Richtung bewirkt, in der die Luft von selbst in der Regel zu streichen pflegt. Die Erzwingung entgegengesetzten Zuges erhöht die Anlagekosten. Man wird einen Strom von veränderlicher Stärke, aber stets gleicher Richtung haben. Zeitweise kann die natürliche Lüftung der künstlichen entgegenwirken. Unter diesen ungünstigen Umständen ist mehr Arbeit

*) Organ 1907, S. 107.
**) Organ 1907, S. 122.
***) Organ 1899, S. 196; 1904, S. 41.



aufzuwenden, daher sind kräftigere Anlagen vorzusehen, als wenn die Tunnelluft durch Türen der Einwirkung der natürlichen Lüftung entzogen ist.

Auch ist es bei Türverschlufs leichter, die Erneuerung der Tunnelluft ohne einen die Nutzleistung der Anlage vermindernden Verlust an reiner Luft zu bewirken, weil beim Einführen der Luft hinter einem Verschlusse keine Luft am Einführungsende entweichen kann. Ebenso wird beim Absaugen der verdorbenen Tunnelluft hinter dem Verschlusse nicht unnötig Aufsenluft angesogen.

Diese Bedingungen werden bei dem an seinen beiden Enden beständig offenen Tunnel, selbst beim Fehlen jeder natürlichen Lüftung, nicht erfüllt. Die in entgegengesetzter Richtung des künstlichen Luftstromes fahrenden Züge bilden ein Hindernis für den Durchgang dieses Luftstromes, und am Einlafsende strömt unter dem Drucke des entgegenfahrenden Zuges bei eingleisigen Tunneln reine Luft aus. Die Frischluft mufs dann mit einem Drucke eingeblasen werden, der den durch die Züge getriebenen Luftstrom überwindet. Da der unter diesen Umständen erforderliche Druck sehr grofs ist, so werden durch Verschlüsse erhebliche Ersparungen erzielt, wie am Simplon. Bei beständig offenen Eingängen hätten wegen der grofsen Länge dieses Tunnels sehr kräftige Anlagen errichtet werden müssen.

Bei kurzen, beiderseits offenen Tunneln ist der Arbeitsaufwand klein und die störende Handhabung von Türen fällt weg. Aufserdem werden bei kleinen Tunneln die an der künstlichen Lüftungsanlage gemachten Ersparnisse durch die Kosten der Verschlüsse und ihrer Bewegungsvorrichtungen überwogen.

*a. Lüftungsanlage bei beständig offenen Tunneleingängen.*

Fast alle diese Anlagen haben die Bauart Saccardo.*) An dem einen Tunnelende A (Abb. 5, Taf. XXX) befindet sich das Gebäude mit den die Lüfter V treibenden Maschinen. Je nach der Wichtigkeit der Anlage hat man nur einen Lüfter mit wagerechter Achse, oder zwei gekuppelte, auf dieselbe Welle gesetzte. Sie saugen die Aufsenluft an und führen sie nach dem Tunnel durch Verteilungskanäle, die in eine in geringer Entfernung vom Tunnelmunde in den Wänden angebrachte ringförmige Kammer C münden. Diese setzt sich durch einen Rohrstumpf B mit allmälig verengtem Querschnitte fort, welcher in einer einen kleinen Winkel mit der Tunnelachse bildenden Richtung aus den Wänden hinausführt. So wird die reine Luft in der Richtung F nach dem andern Ende hin in den Tunnel geblasen.

Für die Tunnel mit starker Steigung ist es zweckmäfsig, reine Luft den aufwärts fahrenden, die Tunnelluft am meisten verderbenden Zügen entgegen talwärts einzublasen, um die Luftgeschwindigkeit gegen den Zug zu vergröfsern. Die künstliche Lüftungsanlage wird daher am obern Tunnelende angeordnet. Ist die Neigung gering, so ist die Anlage für gleiche Richtung der künstlichen und natürlichen Lüftung einzurichten.

Die Bauart Saccardo wird bisweilen angewendet, um verdorbene Tunnelluft abzusaugen und durch einen vom Tunnel abgezweigten Rohrstumpf nach aufsen abzuführen.

*) Organ 1899, S. 196.

*b. Lüftungsanlage mit Mundlochverschlufs.*

Die am Simplon eingebauten Vorhänge bieten dem Zuge niedergelassen keinen erheblichen Widerstand, sie werden bei verkehrter Stellung zerrissen und sind schnell zu ersetzen.

Die für die Lüftung der Stollen während der Erbauung des Tunnels vorgesehenen Anlagen konnten endgültig beibehalten werden, weil der elektrische Betrieb die Luft wenig verschlechtert und der Verschlufs Anwendung geringen Arbeitsaufwandes gestattet.

Diese Lüftung würde indes wegen der hohen Wärme des Gebirges und der angetroffenen Quellen nicht genügen, um die Luft zu kühlen. Seit der Betriebseröffnung sind daher die bestehenden Lüftungsanlagen zur Abkühlung der Wände und der Luft an den heifsesten Stellen vervollständigt.

1. Lüftung. — Der Simplon-Tunnel ist doppelt eingleisig, der Tunnel für das zweite Gleis wird später ausgebaut werden. Der 19803 $^m$ lange Tunnel hat nordsüdliche Richtung und ist fast gerade, nur die Enden liegen wegen des bessern Anschlusses an die Zufahrten im Bogen, nördlich von 350 $^m$ Halbmesser und 140 $^m$ Länge, südlich von 400 $^m$ Halbmesser und 185,50 $^m$ Länge. Die Höhenlage ist nördlich 686 $^m$ über dem Meere, südlich 633 $^m$.

Im Norden steigt der Tunnel mit 2 $^0/_{00}$ auf 9594 $^m$ bis zu 705 $^m$ Höhe, im Süden mit 7 $^0/_0$ auf 10209 $^m$ Länge. In diesem letzten Teile ist der zweite Tunnel für ein Ausweichgleis auf 500 $^m$ Länge ausgebaut.

Der Tunnel ist in Kämpferhöhe 5 $^m$ weit, die lichte Höhe bis zum Scheitel beträgt 5,50 $^m$. Der Flächeninhalt des Querschnittes beträgt ungefähr 23,8 qm. Beide Tunnel liegen in 17 $^m$ Achsabstand und sind in 200 $^m$ Teilung durch schräge Querstollen verbunden.

Während der Ausführung des Tunnels waren diese Querstollen mit Ausnahme des dem Tunnelorte nächsten durch Türen geschlossen (Abb. 6, Taf. XXX), ebenso die Eingänge des Nebenstollens. Die Lüfter jedes der Tunnelenden führten durch den Nebenstollen frische Luft vor Ort durch den letzten Querstollen, während der Rückstrom den Hauptstollen nach dem offenen Mundloche durchzog. Die regelrechte Lüftung des Tunnels vollzieht sich in folgender Weise.

Die beiden Eingänge sind durch bewegliche Vorhänge, die des Nebenstollens durch Türen geschlossen, ebenso alle Querstollen, mit Ausnahme der äufsersten an beiden Enden, welche immer offen bleiben.

Die beiden Lüfter am Nordende saugen aufsen die reine Luft an und führen sie hinter dem Vorhange in den Haupttunnel, die am Südende saugen die verdorbene Tunnelluft hinter dem Vorhange nach aufsen ab (Abb. 7, Taf. XXX).

Die nordsüdliche Lüftung entspricht der Regel der Führung mit dem stärksten Gefälle bezüglich des Dampfbetriebes, der nur für Notfälle vorgesehen ist, für elektrischen Betrieb wird die Richtung durch andere Rücksichten bestimmt. Im Sommer ist diese Richtung beizubehalten, im Winter aber umzukehren, weil die Tunnelwände am Nordende feucht, also der Gefahr der Eisbedeckung durch hier eingeführte Frischluft ausgesetzt sind; im Süden sind die ersten vier Kilometer völlig trocken. Die

Richtungsänderung des Luftstromes wird in den Lüftungsanlagen durch Schützen bewirkt, ohne die Lüfter anzuhalten.

Für Ausnahmefälle ist eine andere Anordnung vorgesehen, die im Norden durch die Lüfter reine Luft hinter dem geschlossenen Vorhange einführt, während der Vorhang im Süden offen bleibt; hier blasen die Lüfter reine Luft in den Nebenstollen ein, dessen Querstollen mit Ausnahme des einen in Tunnelmitte geschlossen sind. Die eingeführte Luft strömt in der Mitte in den Haupttunnel, wo sie sich mit der von Norden kommenden vereinigt, um mit dieser im Süden auszutreten. Diese Lüftung wird betrieben, wenn im Süden nachts im Nebenstollen Unterhaltungsarbeiten ausgeführt werden sollen, um die Wärme im Nebenstollen zu mindern, die sonst die Arbeit unmöglich macht.

Die beweglichen Vorhänge bestehen aus Tuch, das durch seine seitlichen Einfassungen und oben durch einen starken Rahmen aus Eisenblech und Winkeleisen gehalten wird. Der untere Rand wird durch ein an den Pfosten des Rahmens befestigtes Drahtseil gefafst. Für den Schlufs wird das Drahtseil fest gegen die Tunnelsohle gedrückt, die an dieser Stelle in einer über den Schienen liegenden wagerechten Ebene, auf beiden Seiten des Gleises jedoch in einer gegen die Wandpfeiler leicht abfallenden Ebene mit Zement abgeglichen ist, so dafs nur die Spurkranzrillen Lücken bilden.

Die Seitenränder des eisernen Rahmens gehen sehr genau in Falzen des Tunnelmauerwerkes. Das Heben des Vorhanges geschieht durch eine elektrische Winde, die auch von Hand betätigt werden kann. Diese Winde treibt eine wagerechte Welle in einer Kammer über dem Tunnel, die die Tragketten des Rahmens aufwickelt. Gegengewichte gleichen das Gewicht des Rahmens und des Vorhanges aus.

Auch das Heben der Vorhänge durch kleine Wasserturbinen ist vorgesehen, welche später aufgestellt werden, wenn nach Ausführung des zweiten Tunnels das vollständige Mauerwerk beider Tunneleingänge beendet ist.

Die zwei Lüfter jedes Tunnelendes werden gesondert von auf ihre Wellen aufgekeilten Turbinen von je 200 P.S., zusammen 400 P.S. getrieben.

Die Lüfter haben 3,75 m äufsern Umfang; sie saugen die Luft durch Öffnungen von 1,30 m Durchmesser an. Sie sind von der Gegendruckbauart, mit 7 ganzen und 7 halben, nur nach dem Umfange des Lüfters hin wirkenden Schaufeln. Ihre Länge beträgt am Umfange 0,24 m und an den Saugöffnungen 0,80 m.

Am Nordende liegen die beiden Lüfter übereinander, das Gebäude für die Turbinen und Lüfter ist seitwärts an das Mauerwerk des Tunneleinganges angefügt (Abb. 8 bis 13, Taf. XXX). In jedem Stockwerke dieses Gebäudes befinden sich drei Türen, deren Öffnung die hinter ihnen angebrachten Querkammern mit der Aufsenluft verbindet. Diese Kammern stehen anderseits durch getrennte, gemauerte und mit Verschlufsschützen versehene Leitungen mit einem über dem Tunnel angelegten Kanale von 3,50 m Höhe in Verbindung, welcher hinter dem Verschlufsvorhange in den Tunnel mündet. Die Lüfter sind in der Achse der Mittelkammer des Gebäudes angeordnet. Durch die um die Triebwelle herum angebrachten Öffnungen saugen sie die Luft der Seitenkammern an. Sind die äufseren Türen dieser Kammern geöffnet, die Aufsentür der Mittelkammer und die Schützen der von den Seitenkammern nach dem Tunnel führenden Leitungen geschlossen, so saugen die Lüfter die Aufsenluft an, und drücken sie durch die offene Schütze der Mittelleitung in den Tunnel. Bei entgegengesetzter Stellung der Türen und Schützen wird die Luft aus dem Tunnel abgesaugt und nach aufsen geführt.

Die Kammern der Wasserturbinen liegen ebenfalls übereinander, jede Turbine ist auf das Ende der Welle ihres Lüfters gesetzt. Die Wasser-Speiseleitung teilt sich, die Ableitungen münden in einen gemeinsamen gemauerten und gewölbten Abführungskanal.

Am Südende ist die Lüftungsanlage in einem einstöckigen Gebäude eingerichtet, welches mit dem Tunnel durch einen unterirdischen, unter der Simplon-Strafse hindurchgehenden gemauerten Kanal verbunden ist. Die Lüfter saugen die Tunnelluft ab oder führen reine Luft entweder in den Haupttunnel, oder in den Nebenstollen je nach Stellung der Schützen und der drei Aufsentüren.

Die Lüfter liegen hier hintereinander, ihre quer liegenden Achsen haben gleiche Höhenlage.

Sind beide Lüfter jeder Anlage unter den für die regelrechte Lüftung vorgesehenen Bedingungen im Gange, so werden ungefähr 90 cbm/Sek. Luft in den Haupttunnel geführt.

Am 29. August 1906, abends $9^1/_2$ Uhr wurden für die regelrechte Lüftung mit Einblasen von Norden, Absaugen im Süden folgende Werte festgestellt.

| | |
|---|---|
| Luftmenge . . . . . . . . . . | 94 cbm/Sek. |
| Luftdruck an der Seite von Brieg . . | 115 mm Wasser |
| Gang der Lüfter im Norden . . . . | 330 Uml./Min. |
| « « « « Süden . . . . | 325 Uml./Min. |
| Wärme der abströmenden Tunnelluft . . | 28,5° |
| « « Aufsenluft . . . . . . | 17° |

Die Luftmenge ist ermittelt durch Messen der mittlern Geschwindigkeit des Luftstromes 500 m vor dem Südende von 4 m/Sek. und dem Tunnelquerschnitte von 23,8 qm.

Im mittlern Teile des Tunnels wird die Lüftung durch Kühlung mittels kalten Wassers vervollständigt.

2. Kühlung der Wände und der Luft des Tunnels. — Durch Besprengen der Wände wird die Wärme des Gebirges und der Quellen erniedrigt, die Luft wird durch Zerstäuben von frischem Prefswasser zu feinem Regen im freien Tunnelquerschnitte von der durch die Züge bewirkten Erwärmung befreit.

Das Besprengen der Wände geschieht durch Rohre von 150 bis 200 m Länge, welche nahe den Kämpfern angebracht und an der Wandseite mit 2 bis 3 mm weiten, in 30 cm Teilung angeordneten Löchern versehen sind. Die Rohre werden durch Verzweigungen gespeist, welche die Wandpfeiler entlang laufen und durch die benachbarten Quertunnel mit der Haupt-Prefswasserleitung im Nebenstollen verbunden sind. Die Wärmeentziehung erfolgt unmittelbar durch Erwärmung des Wassers an den Tunnelwänden und mittelbar mittels Verdunstung durch den starken Luftzug.

Zur Zerstäubung von frischem Prefswasser dienen aufsteigende Strahlen. Eine durch eine Turbine getriebene Schleuderpumpe im nördlichen Maschinenhause bringt eine Wassermenge von 60 l/Sek. unter 30 at Druck in eine Leitung von 250 mm Weite, die vom Nebenstollen nach dem Tunnel führt und sich vom Nordmunde ungefähr bis zur Mitte des Tunnels fortsetzt. Um die Erwärmung des Wassers durch die Wärme des Nebenstollens zu verhüten, ist die gufseiserne Leitung mit einer wärmedichten Lage von gepulverter Kohle mit Eisenblechmantel umgeben.

### B. Unterwassertunnel.

Für Tunnel unter Flüssen ist die Lüftung bei nicht zu beträchtlicher Länge gesichert, weil allgemein in der Nähe des Ufers senkrechte Schächte für die Bauausführung zur Vermehrung der Angriffspunkte und zur Erleichterung der Förderung vorhanden sind. Ist die natürliche Lüftung durch die Schächte und durch die Eingänge der Zufahrtunnel ungenügend, so können diese Schächte auch zur künstlichen Lüftung verwendet werden.

## II. Lüftung der Untergrundbahnen.

Die Betriebsverhältnisse der Untergrundbahnen sind völlig verschieden von denjenigen der Eisenbahntunnel. Die oft sehr langen Untergrundbahnen werden mit kurzer Zugfolge befahren, also befinden sich beständig zahlreiche Reisende in den Tunneln. Zu gewissen Stunden des Andranges sind die Wagen überfüllt, die Bediensteten halten sich lange in diesen Tunneln auf. Die Betriebsverhältnisse erfordern daher eine bessere Lüftung; der Grad der Luftverschlechterung und die Wärmeerhöhung müssen bei Untergrundbahnen bedeutend geringer gehalten werden, als bei Eisenbahntunneln.

Bei elektrischem Betriebe der Untergrundbahnen ist die Hauptursache der Verschlechterung und Erwärmung der Tunnelluft die grofse Zahl der täglich beförderten Reisenden. Daneben wirken die Überwindung der Fahrwiderstände und das Bremsen erwärmend.

Auf den Untergrundbahnen wird in bisweilen beträchtlichem Mafse Staub erzeugt. Er rührt zum Teil von der durch die Reibung hervorgebrachten Abnutzung, zum Teil aus der Gleisbettung her, wird auch durch die Fahrgäste mitgebracht.

Bei der geringen Tiefe wirkt die Erdwärme hier regelnd, weil sie im Sommer unter, im Winter über der Wärme der Aufsenluft liegt, wenn sie sich auch mit letzterer etwas ändert. Die Tunnelwände sind schlechte Wärmeleiter, ebenso in der Regel das umgebende Erdreich, beide speichern grofse Wärmemengen auf, welche sie wieder abgeben, wenn die Luft sich erneuert; sie hindern die Wärme, beträchtlich zu sinken, wenn die Lüftung nicht sehr kräftig ist. Um diese Unannehmlichkeiten zu mildern, stehen gewisse Mittel zur Verfügung.

Eine mäfsige Lüftung durch einfaches Offenhalten der Bahnhofseingänge während der Nachtruhe kann die Luft nicht völlig reinigen, auch kann sie die Wärme nicht beträchtlich senken. Daher ist eine wirksamere Lüftung nötig, durch welche zu grofse Wärmeunterschiede zwischen der Tunnelluft und der Aufsenluft vermieden werden.

Kühlung im Innern der Tunnel während der heifsesten Sommertage wird durch die Lüftung nicht erlangt, man mufs die eingeführte Luft oder die Luft in den Tunneln durch geeignete Verfahren abkühlen.

Staub wird durch gute Lüftung nach aufsen geführt, sofern er nicht in zu beträchtlichen Mengen auftritt, zweckmäfsig ist es, seine Menge durch Bekämpfung der Ursachen zu verringern. Vollständige Reinigungen durch Bespülung würden die Tunnel gesundheitlich sehr verbessern, wo sie möglich sind.

Für die künstliche Lüftung der Untergrundbahnen bestehen günstigere Verhältnisse als für die Lüftung der Eisenbahntunnel, weil die verhältnismäfsig geringe Tiefenlage zahlreiche Verbindungen zwischen Tunnel und Aufsenluft herzustellen gestattet.

Man kann die Untergrundbahnen durch weit voneinander liegende, sehr kräftige Lüftungsanlagen lüften, wobei in möglichst langen Tunnelabschnitten ein allgemeiner Luftstrom hervorgebracht wird, man kann aber auch eine Lüftung durch kurze Abschnitte mit verhältnismäfsig nahe liegenden, kleinen Anlagen erzielen.

Die Lüftung durch grofse Abschnitte ist geeignet, die Lüftung der Tunnel während der Stunden der Nachtruhe zu sichern; so ist sie bei der Zentral-London-Bahn eingeführt. Es sind besondere Anordnungen getroffen, um zufälligen Ein- oder Austritt der Luft durch die Bahnhofszugänge zu verhindern.

Besondere Anordnungen, beispielsweise Doppeltüren auf allen Zwischenbahnhöfen, würden zweifellos während des Tages genügen. Die kurze Zugfolge und die vielen Luftwirbel in diesen langen Tunneln hindern aber den Luftstrom der künstlichen Lüftung, die Luft wird vielfach hin- und hergeschoben. Während des Betriebes ist daher die Lüftung in kurzen Abschnitten günstiger.

Bei beiden Arten mufs die verdorbene Luft durch besondere Schornsteine nach aufsen abgeführt werden, man darf das Entweichen durch die Bahnhofszugänge nicht zulassen.

Je zahlreicher die Luftschächte sind, desto weniger verdorbene Luft wird man durch jeden von ihnen abzuführen haben, und wenn sie einander nahe genug rückten, würde es zweifellos möglich sein, den Bau von Lüftungschornsteinen zu vermeiden. Einfache Aufbauten würden dann genügen, um die verdorbene Luft einige Meter über der Strafsenfläche zu entfernen.

Bei elektrischem Betriebe gestattet die Leichtigkeit, mit der zahlreiche kleine elektrische Lüfter angetrieben werden können, eine solche Lösung.

Die Lösung mit kurzen Abschnitten ist angenommen für die Untergrundbahn in Boston, die Baker-Street-Waterloo-Bahn in London und die Great-Northern-Piccadilly-Brompton-Bahn.

Die Lüftung der Untergrundbahnen soll durch Absaugen der verdorbenen Luft, und nicht durch Einblasen reiner Luft in die Tunnel bewirkt werden, denn es ist zweckmäfsig, dafs die Luftbewegungen, welche in allen zwischen dem Tunnel und der Aufsenluft bestehenden Verbindungen bewirkt werden, von aufsen nach innen gehen, dafs also auch durch die Bahnhofszugänge reine Luft eintritt, und nicht verdorbene Luft austritt. Die Abführung der verdorbenen Luft soll durch besondere Schornsteine erfolgen, und zwar durch künstliche Verfahren, um

sicher zu sein, dafs die verdorbene Luft bei jeder Beschaffenheit der Aufsenluft durch die vorgesehenen Ausgänge entweicht. Im Falle einer Feuersbrunst mufs die Lüftung giftige Gase nach aufsen abführen.

Auf der Untergrundbahn in Boston wird die verdorbene Luft nach der Mitte der zwischen je zwei Bahnhöfen liegenden Tunnelstrecke gesaugt, die reine Luft tritt durch die Bahnhöfe ein. Diese Lösung ist verständig und empfehlenswert.

Wenn die Untergrundbahnen besonders gut gelüftet sein sollen, so sind noch andere Bedingungen zu erfüllen, um die Gesundheit zu sichern. Die Gesundheitslehrer verlangen namentlich die Weglassung der Bettung, die die Waschungen der Tunnel hindert.

Die Weglassung der Bettung würde auch die Erzeugung des Staubes vermindern, sie ist daher vom Gesichtspunkte der Gesundheitslehre gewifs wünschenswert. Die Form der Sohle könnte die schnelle Abführung des Wassers befördern, so dafs durch geeignete Verfahren während der Nachtruhe Waschungen der Tunnel bewirkt werden könnten.

Die Weglassung der Bettung ist in einer mehr oder weniger befriedigenden Weise verwirklicht bei der City- und Süd-London- und bei der Zentral-London-Bahn. B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Neue Verschiebebahnhöfe der Norfolk-Western-Bahn.

(Railroad Gazette 1907, Mai, Band XLII, S. 701. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXX.

Verschiebebahnhof Roanoke.

Roanoke, Virginia, ist der Kreuzungspunkt der Hauptlinie vom Hafen nach den Bergwerken und des Nord- und Südteiles von Hagerstown, Maryland, nach Winston-Salem, Northcarolina. Es ist kein Ausgangspunkt für einen grofsen Verkehr, aber ein wichtiger Verteilungspunkt, welcher einen grofsen Verschiebebahnhof erfordert. Die von Westen kommenden, in Bluefield zusammengestellten Hafenkohlenzüge durchfahren den Bahnhof, ohne zerlegt zu werden, ebenso die von Osten kommenden leeren Kohlenwagenzüge, welche zur Zerlegung nach Bluefield gehen. Die allgemeinen Güterzüge, welche aus den vier Himmelsgegenden einlaufen und nach ebenso vielen Richtungen ausfahren, müssen zerlegt und zusammengestellt werden. Gegenwärtig gehen täglich 2500 Wagen durch den Bahnhof. Tag und Nacht stehen zehn Verschiebelokomotiven im Dienste.

Der Bahnhof ist 6,1 km lang. Er liegt im westlichen Stadtteile und ist ganz zwischen den beiden Streckengleisen angeordnet (Abb. 1, Taf. XXX).

Da der Verkehr in östlicher Richtung der wichtigere ist, so ist für ihn der gröfsere Teil des Bahnhofes bestimmt. Die von Westen kommenden Züge fahren in ein am Westende des Bahnhofes angeordnetes mittleres Einfahrgleis, welches wie alle Verkehrsgleise durch Überstrichelung bezeichnet ist. Auf diesem Gleise fahren sie weiter, bis der Packwagen den Punkt A erreicht, wo er abgehängt und in eines der Gleise für die nach Westen gehenden Packwagen zurückgesetzt wird.

Ist der Zug ein Hafenkohlenzug, so fährt er in eines der drei für diese Züge bestimmten Einfahrgleise, oder über Verkehrsgleis 1 in eines der Aufstellungsgleise für die nach Osten gehenden Hafenkohlenzüge. Im ersten Falle fährt die Lokomotive über die Verkehrsgleise 2 und 3 nach den Lokomotiv-Aufstellungsgleisen oder dem Schuppen; im zweiten Falle fährt sie auf Verkehrsgleis 4 nach dem Punkte B, von wo sie nach dem Schuppen oder den Aufstellungsgleisen zurückfährt.

Die von Westen kommenden allgemeinen Güterzüge gehen, nachdem sie den Punkt A erreicht haben, auf Verkehrsgleis 2 über und fahren auf diesem weiter nach C, wo sie auf die Weichenstrafse der Einfahrgleise für diese Züge übergehen. Die Lokomotive fährt über Verkehrsgleis 3 nach dem Schuppen.

Die ausfahrenden Hafenkohlenzüge fahren in Verkehrsgleis 4 und auf diesem weiter, bis sie kurz vor dem Punkte B nach dem Streckengleise für östliche Fahrrichtung übergehen.

Nach Einfahrt der allgemeinen Güterzüge in eines der Einfahrgleise werden die Wagen auf die verschiedenen Verteilungsgleise für nach Norden, Süden und Osten gehende allgemeine Güterwagen verteilt. Ist ein Zug in einem dieser Gleise zusammengestellt, so fährt er über ihre östliche Weichenstrafse nach den Verkehrsgleisen 5 und 4, und geht dann kurz vor dem Punkte B nach dem Streckengleise für östliche Fahrrichtung über.

Die Lokomotiven für die nach Osten ausfahrenden allgemeinen Güterzüge können die Weichenstrafse der Verteilungsgleise von jedem Ende der Lokomotiv-Aufstellungsgleise aus erreichen. Die Lokomotive für einen ausfahrenden Hafenkohlenzug fährt auf Gleis 6 nach B, dann zurück auf Gleis 5 nach D, wo sie nach der Weichenstrafse der Aufstellungsgleise für Kohlenzüge übergeht. Sowohl für die allgemeinen, als auch für die Kohlenzüge wird der Packwagen am äufsersten, in der Abbildung nicht enthaltenen Ostende des Bahnhofes aufgenommen. Die Verteilung der allgemeinen Güterwagen geschieht durch einen Eselsrücken. Die Wagen werden auf Gleis 7 und dann über den Eselsrücken gedrückt, von welchem sie durch die Schwerkraft in die Verteilungsgleise abrollen.

Für die nach Westen gehenden allgemeinen Güterwagen ist eine vereinigte Gruppe von Einfahr- und Verteilungs-Gleisen vorgesehen. Die Züge verlassen das Streckengleis am Eingange des Bahnhofes und fahren über die Weichenstrafse in eines der sechzehn die Gruppe bildenden Gleise. Der Packwagen ist inzwischen am östlichen Eingange des Bahnhofes abgesetzt, und wird von dem nach Osten ausfahrenden Zuge aufgenommen. Die Lokomotive fährt über die westliche Weichenstrafse und Verkehrsgleis 8 nach der Westseite der Lokomotiv-Aufstellungsgleise und des Schuppens und dann zurück in diese hinein.

Ist ein nach Westen gehender Zug in einem der Verteilungsgleise zusammengestellt, so fährt er nach Verkehrsgleis 8 und geht bei E auf das Streckengleis für westliche Fahrrichtung über, oder er fährt auf Verkehrsgleis 8 weiter nach F. Kurz hinter diesem Punkte wird der Packwagen aufgenommen.

Die von Osten kommenden leeren Kohlenwagenzüge setzen den Packwagen wie vor ab, und fahren dann auf dem Streckengleise weiter nach dem Punkte G, von wo sie nach Verkehrs-

gleis 8 und dann auf die Weichenstrafse der Einfahrgleise für diese Züge übergehen. Die Lokomotive fährt auf der westlichen Weichenstrafse aus der Gleisgruppe hinaus und zurück über Verkehrsgleis 9 nach den Lokomotiv-Aufstellungsgleisen oder dem Schuppen.

Die Lokomotive für einen nach Westen ausfahrenden leeren Kohlenwagenzug fährt auf Verkehrsgleis 6 nach der Verbindungstelle der Gleise 6 und 3, geht dann auf Gleis 9 nach Verkehrsgleis 8 über und fährt auf diesem weiter nach dem Punkte H, von wo sie auf die Weichenstrafse der Aufstellungsgleise für leere Kohlenwagenzüge zurückfährt. Der Zug fährt auf Verkehrsgleis 8 nach F, wo er das Streckengleis erreicht, und nimmt seinen Packwagen an derselben Stelle auf, wie die allgemeinen Güterzüge.

Der Bahnhof ist vom Personenbahnhofe und vom Werkstättenbahnhofe völlig getrennt und unabhängig. Die östliche und die westliche Fahrrichtung sind in ihm vollständig getrennt gehalten. Weder im Bahnhofe noch auf den Streckengleisen ist eine Verkehrskreuzung vorhanden. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Italienische 1.-C.-1-Vierzylinder-Verbundlokomotive.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, Nov. 1907, Band XXI, Nr. 11. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 20 auf Tafel XXVII.

Die Verwaltung der italienischen Staatsbahnen hat neuerdings die ersten 1.-C.-1-Verbundlokomotiven mit vier Zylindern beschafft, deren Leistungsfähigkeit und Sparsamkeit nach der Quelle diesen und anderen neueren Dampflokomotiven wohl den Vorzug gegenüber der weitern Einführung elektrischer Zugförderung sichern werden. Bemerkenswert ist die aufserordentliche Beweglichkeit des Gestelles. Nach Art des Kraufsschen Drehgestelles sind vordere Lauf- und Triebachse durch einen Rahmen verbunden, dessen Drehzapfen jedoch abweichend von der in Deutschland üblichen Bauart nach Abb. 17 bis 20, Tafel XXVII in seitlich schwingenden Gehängen ruht und durch Bufferfedern rückstellbar gemacht ist*). Die Federn der Trieb- und Laufachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die vordere Feder liegt quer, so dafs der Rahmen vorn nur in der Längsachse unterstützt ist. Die Achsbuchsen sind mit drehbaren Führungseinlagen nach Zara versehen, die sich auch bei schrägstehendem Rahmen genau rechtwinkelig hierzu einstellen und einseitige Beanspruchungen in den Führungsleisten und Oberlagerschalen verhindern. Die hintere Laufachse ist seitlich verschiebbar, der Kuppelzapfen des vordern Triebrades ist kugelig ausgebildet. Der Kessel hat nach neuerer italienischer Bauart drei zylindrische Schüsse mit sechsreihiger Doppellaschennietung in der Längsnaht und ist im untern Teile durch 2 $^{mm}$ starke Kupferhaut vor Zerstörung geschützt. Die Messingheizrohre haben kupferne Vorschuhe. Durch einen kastenförmigen Rauchkammerträger mit dem Rahmen fest verbunden ruht der Langkessel auf zwei senkrechten Blechplatten als Zwischenstützen und die Feuerkiste mittels Trägerstützen am Grundringe verschiebbar auf dem Rahmen. Der Regler ist nach Bauart Zara**) mit dreifachem Dampfeinlasse ausgeführt. Die Zylinder liegen alle in derselben Querebene und haben zu je zweien gemeinsame Steuerung, die für Hochdruck- und Niederdruck-Zylinder besonders eingestellt werden kann. Die Blasrohrwirkung wird durch eine verstellbare Düse geregelt, die in der Mitte einen Kegel mit schraubenförmig verlaufenden Flügeln besitzt. Das Triebwerk ist gut ausgeglichen, die Kurbeln sind um 180° versetzt. Zur Ausgleichung der schwingenden Massen sind nur noch ganz geringe Gegengewichte erforderlich.

*) Z. d. V. d. I. 1907, Seite 1886.

**) Z. d. V. d. I. 1907, S. 1375.

Die Hauptabmessungen sind die folgenden:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser: Hochdruck d | 362 $^{mm}$ |
| » Niederdruck $d_1$ | 590 » |
| Kolbenhub h | 638 » |
| Kesseldruck p | 15,12 at |
| Triebraddurchmesser D | 1848 $^{mm}$ |
| Ganze Heizfläche H | 235,90 qm |
| Rostfläche R | 3,49 » |
| Reibungsgewicht $G_1$ | 43,5 t |
| Dienstgewicht G | 68,5 » |
| Ganzer Achsstand | 8,45 $^{m}$ |

A. Z.

### Lokomotiven und Dampftriebwagen für die Süd-Mandschurei-Eisenbahn.

(Railroad Gazette 1907, Seite 690. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 21 und 22 auf Tafel XXVII.

Die neuesten von den Baldwin-Lokomotivwerken für die Süd-Mandschureibahn gebauten 1.C.-Güterzug-Lokomotiven haben Zwillingmaschinen und Stephenson-Steuerung mit Schleppschieber. Sie sind für Regelspur gebaut und werden auf Strecken mit Steigungen von 10 $^0/_{00}$ und Krümmungen von 302 $^{m}$ Halbmesser verwendet.

Der Kessel zeichnet sich durch eine grofse Feuerbüchse aus. Die Lokomotive ist mit selbsttätiger Luftbremse, der Le Chatelierschen Wasserbremse und Dampfheizung ausgerüstet. Die Räder bestehen aus gewalztem Stahle.

Bei den Dampftriebwagen liegt die Triebachse mit der Laufachse vorn unter dem Kessel (Abb. 21, Taf. XXVII), während das hintere Ende des Wagens auf einem zweiachsigen Drehgestelle ruht. Kessel, Maschine und Wagenkasten werden von einem Barrenrahmen getragen (Abb. 21 und 22, Taf. XXVII). Der Schornstein liegt nach der Mitte des Wagens zu und die Feuerbüchse über der Laufachse; das Dampfeinströmrohr tritt an der Feuerbüchswand aus dem Kessel heraus und geht an der linken Seite der Feuertür entlang nach unten, wo es sich unterhalb des Führerstandes mittels eines T-Stückes nach den beiden Schieberkästen hin verzweigt. Diese Anordnung macht ein sehr langes Ausströmrohr erforderlich.

Die Maschine liegt vorn aufserhalb des Barrenrahmens, und der Kohlenbunker befindet sich auf der linken Seite des Kessels. Er ist 430 mm breit, 618 mm hoch, 2440 mm lang und fafst etwa 500 kg Kohle. Der Wasserbehälter liegt hinter der Rauchkammer unter dem Wagen in dessen ganzer Breite und hat 3975 l Inhalt. Er wird mittels eines über das Dach hinausragenden Steigrohres gefüllt.

Der Wagen ist mit einem Luftsandstreuer, welcher auf die Triebräder arbeitet, und einer auf die Triebräder und die Räder des hintern Drehgestells wirkenden Luftbremse ausgestattet.

Der Wagenkasten hat einen hölzernen Rahmen von 10,98 m Länge und 2,95 m Breite über die Kopfschwelle gemessen. Der Achsstand des hintern Drehgestelles beträgt 2,13 m.

Die Räder bestehen aus Hartgufs und haben 840 mm Durchmesser.

Der Raum für die Fahrgäste ist geschmackvoll ausgestattet, mit acht Armstühlen ausgerüstet und mit elektrischer Beleuchtung und Dampfheizung versehen. Die Kuppelung ist selbsttätig.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive und des Triebwagens sind:

| | Lokomotive. | Triebwagen. |
|---|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 532 mm | 228 mm |
| Kolbenhub h | 712 » | 407 » |
| Kesseldurchmesser | 1879 » | 1016 » |
| Stärke der Kesselbleche | 19 » | 11 » |
| Dampfdruck p | 12,65 at | 11,25 at |
| Feuerbuchs-Stoff | Stahl | Stahl |
| » -Länge | 2275 mm | 920 mm |
| » -Breite | 1672 » | 970 » |
| » -Höhe vorn | 1860 » | 1257 » |
| » » hinten | 1645 » | 1257 » |
| Anzahl der Heizrohre | 346 | 144 |
| Durchmesser der Heizrohre | 51 mm | 38 mm |
| Länge » » | 4420 » | 1689 » |
| Feuerbuchsheizfläche | 16,07 qm | 4,79 qm |
| Heizrohrheizfläche | 242,47 » | 28,65 » |
| Ganze Heizfläche H | 258,54 » | 33,44 » |
| Rostfläche R | 4,32 » | 0,89 » |
| Triebraddurchmesser D | 1370 mm | 1370 mm |
| Drehgestellraddurchmesser | — | 838 » |
| Tenderraddurchmesser | 838 mm | — |
| Triebachslast $G_1$ | 67,5 t | 11,52 t |
| Ganzes Gewicht G | 76,71 t | 32,93 t |
| Wasservorrat | 22,7 cbm | 3,97 cbm |
| Kohlenvorrat | 10,16 t | 0,5 t |
| Zugkraft Z | 14832 kg | 1480 kg |
| Verhältnis Z : H | 57,4 kg/qm | 44,3 kg/qm |
| » Z : G | 194 kg/t | 45 kg/t |
| » Z : $G_1$ | 220 » | 128,5 » |
| » H : R | 59,72 | 37,44 |

—t—.

**2. B. 1.-Zwillings-Lokomotive der Indischen Bahnen.**

(Engineer 13. Dezember 1907, S. 590.)

Die Grofse Indische Peninsular-Eisenbahngesellschaft hat neuerdings für die Beförderung rascher Personen- und Postzüge eine 2. B. 1-Zwillingslokomotive in Dienst gestellt. Die Wahl dieser fünfachsigen Bauart mit leistungsfähigem Kessel, ausreichender Rostfläche und tiefer Feuerkiste war durch die gesteigerten Verkehrsbedürfnisse bedingt.

Die Lokomotive hat seitlich unter der Rauchkammer liegende Aufsenzylinder, entlastete Flachschieber und Stephenson-Steuerung. Die Triebachse liegt dicht vor der schmalen Feuerkiste, die Pleuelstangen mufsten daher die beträchtliche Länge von 3430 mm erhalten. Die Kesselbleche bestehen aus weichem Stahle, die Länge zwischen den Rohrwänden beträgt 4840 mm. Die Heizrohre mit 57 mm Aufsendurchmesser sind zu Vergleichszwecken bei einem Teile der Lieferung aus Messing, bei einem andern aus Stahl hergestellt. Der Feuerbüchsmantel hat Belpaire-Bauart, die Feuerkiste und die Stehbolzen bestehen aus Kupfer, die Stehbolzen der vier vorderen Reihen sind beweglich. Der Dom befindet sich auf der Mitte des Langkessels und enthält den Reglerkopf mit Doppelsitz-Ventilregler.

Vier Sicherheitsventile nach Ramsbottom sind auf dem Feuerbüchsmantel untergebracht. Die Kesselspeisung erfolgt durch eine Dampfstrahl- und zwei Kolben-Pumpen, die letzteren werden durch zweimittige Scheiben von der Kuppelachse aus angetrieben. Der Schornstein ist in das Innere der Rauchkammer hinein verlängert. Zwischen ihm und dem Blaskopfe ist eine Zwischendüse eingeschaltet. Die Lokomotive ist mit Dampfsandstreuer und Saugebremse ausgerüstet.

Die Hauptabmessungen sind:

1. Lokomotive.

| | |
|---|---|
| Zylinder, Durchmesser, d | 495 mm; |
| » Hub, h | 660 » |
| Raddurchmesser, Drehgestellachsen | 1066 » |
| » Kuppelachsen, D | 1980 » |
| » hintere Laufachse | 1275 » |
| Achsstand, fester | 2057 » |
| » ganzer | 8306 » |
| » von Lokomotive und Tender | 17094 » |
| Langkessel, Länge | 4724 » |
| » mittlerer, innerer Durchmesser | 1499 » |
| Blechdicke | 14,3 mm |
| Feuerkiste, Länge aufsen | 2553 mm |
| » obere Breite aufsen | 1460 » |
| Rohre, Anzahl | 201 |
| » äufserer Durchmesser | 57 mm |
| Heizfläche der Feuerkiste | 14,6 qm |
| » » Rohre | 174,8 » |
| » im Ganzen, H | 189,4 » |
| Rostfläche, R | 2,98 qm |
| Höhe der Kesselmitte über S. O. | 2598 mm |

| | | |
|---|---|---|
| Dampfspannung p | | 12,6 at |
| Spur | | 1676 mm |
| Achsbelastung, Drehgestellachsen | | 18,6 t |
| » Kuppelachse | $G_1$ | 17,4 » |
| » Triebachse | | 17,6 » |
| » hintere Laufachse | | 14,1 » |
| Dienstgewicht, G | | 67,7 » |

2. Tender.

| | |
|---|---|
| Raddurchmesser | 1092 mm |
| Wasserraum | 17 cbm |
| Kohlenraum | 12,7 cbm |
| Dienstgewicht | 61,2 t. |

Vierzig Lokomotiven dieser Gattung sind zur Zeit in England in Auftrag gegeben. v. E.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Den Regierungsräten Binzer in Magdeburg, Krancke in Altona, Marckhoff in St. Johann-Saarbrücken und Herzog in Magdeburg der Charakter als Geheimer Regierungsrat; den Regierungs- und Bauräten Wiegand in Frankfurt a. M., Stimm in Danzig, Gilles in Stettin, Busmann in Bromberg, Bachmann in Kattowitz und Hellmann in Breslau, den Vorständen von Betriebs-, Maschinen- und Werkstätteninspektionen Eisenbahndirektoren Friedrichsen in Münster i. W., Schwahn in Gotha, Kirsten in Stargard i. Pomm., Brettmann in Jena und Hessenmüller in Halberstadt, sowie den Regierungs- und Bauräten J. Müller in Goslar, Boedecker in Berlin und Plate in Posen der Charakter als Geheimer Baurat; ferner den Bau- und Betriebsinspektoren M. Thiele bei der Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. und Marloh bei der Eisenbahndirektion in Danzig, den Bauinspektoren Detzner bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg und Tooren beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin mit dem Wohnsitz in Dortmund den Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte 4. Klasse, sowie dem Verkehrsinspektor K. Schmidt in Stettin und dem Rechnungsdirektor Weifs in Posen der Charakter als Eisenbahndirektor mit dem persönlichen Range der Räte 4. Klasse.

Ernannt: Die Regierungsassessoren Mantell in Cöln, Grospietsch in Kattowitz, Dr. Ritter von Ritter-Záhony aus Cassel, z. Zt. in Bern, Dr. Micke in Hannover, Dr. Niepage in Breslau, Richtsteig in Münster i. W. und Knebel in Berlin zu Regierungsräten; Eisenbahn-Bauinspektor Baurat Schramke in Breslau, Eisenbahndirektor Essen in Kattowitz, die Bau- und Betriebsinspektoren Lüpke in Frankfurt a. M., Wehde in Berlin, Krausgrill in Königsberg i. Pr., Knoblauch in St. Johann-Saarbrücken, Hahnzog in Erfurt, G. Herzog in Posen, Schlesinger in Hannover, Vater in Cöln, R. Köhler in Bromberg, R. Müller in Bromberg, A. Wendt in Cassel, Merling in Altona, Riemann in Hannover, Klotzbach in Ostrowo, O. Herzog in Thorn, Pietig in Arnsberg, Mortensen in Graudenz, B. Meyer in Stargard i. Pomm., Lepère in Crefeld, Reiser in Heilsberg, Wallwitz in Kreuzburg O.-S. und E. Oppermann in Deutsch-Eylau, sowie die Bauinspektoren Kohlhardt in Wittenberge, Vogel in Guben, Althüser in Dortmund, Blindow in Salbke, Fietze in Lauban, Reichard in Berlin, Bockholt in Limburg a. d. L., Lehners in Halberstadt, Halfmann in Saarbrücken, Thomas in Hanau und Brosius in Cöln-Deutz zu Regierungs- und Bauräten.

Versetzt: Bau- und Betriebsinspektor H. Francke von Sonneberg zur Eisenbahndirektion nach Altona.

Zur Staatseisenbahnverwaltung sind unter Ernennung zu Regierungsassessoren dauernd übernommen: die seitherigen Gerichtsassessoren Dr. B. Witte in Frankfurt a. M., Dr. E. Rehs in Posen, W. Uttech in Breslau, F. Scherff in Berlin, Dr. E. Kerfsenboom in Altona, F. Paetzolt in Königsberg i. Pr. und K. Kreck in Elberfeld, sowie der seitherige Kaiserliche Gerichtsassessor Dr. H. von Zitzewitz in Halle a. Saale; der seitherige Grofsherzoglich Hessische Gerichtsassessor Dr. A. Adam in Hannover und der seitherige Grofsherzoglich Sächsische Gerichtsassessor Dr. A. Gau in Bromberg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ist erteilt: dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches W. Oswald in Wilhelmshaven.

# Bücherbesprechungen.

**Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung** vom 4. November 1904. In Übereinstimmung mit dem im Reichs-Gesetzblatte veröffentlichten Worte einschliefslich der Änderungen vom 1. August 1907. Zweite durchgesehene Auflage. Berlin 1908, W. Ernst und Sohn. Preis 0,8 M.

Das Heft, das die wichtigsten Grundlagen der täglichen Arbeit jedes deutschen »Eisenbahners« enthält, ist in sehr handlicher Gröfse eines Taschenbuches ausgestattet und eignet sich in jeder Beziehung, der dauernde Begleiter im Dienste zu sein. Die Ausgabe ist bezüglich der neuesten Bestimmungen auf dem Laufenden erhalten.

---

**Der Eisenbeton** in Theorie und Konstruktion. Ein Leitfaden durch die neueren Bauweisen in Stein und Metall für Studium und Praxis verfafst von Dr.-Ing. R. Saliger, Oberlehrer an der Baugewerkschule in Cassel. 2. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig 1908, A. Kröner.

Das Werk ist in Bezug auf Ausführung und Theorie den rasch wachsenden Ansprüchen des Eisenbetonbaues in seiner zweiten Auflage mit richtigem Urteile gefolgt, behandelt übrigens nicht blofs den Eisenbetonbau im engsten Sinne, sondern auch die namentlich für den Hochbau wichtigen, vielartigen Verbindungen von Backstein, Formstein, Mörtel und Eisen, eine grofse Zahl patentierter Decken darstellend. An besonderen Bauwerken werden Treppen, Behälter und die verschiedenen Brückenformen unter Vorführung von Ausführungen und Berechnungsbeispielen erörtert.

Die Darstellung ist klar und leicht verständlich, die bisher gemachten Erfahrungen werden zweckmäfsig zur Geltung gebracht; wir sind daher der Ansicht, dafs diese zweite Auflage ihrem Zwecke wieder wirkungsvoll dienen wird.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 15. Heft. 1908. 1. August.



## Neue Kesselschmiede in der Hauptwerkstätte Karlsruhe.

Von **F. Zimmermann,** Oberingenieur zu Mannheim.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXXI.

Die Zahl der in der Hauptwerkstätte in Karlsruhe in Stand gesetzten Lokomotiven betrug im Jahre 1894 142. In den folgenden Jahren bis 1897 ist diese Zahl auf 112 zurückgegangen, da neue, stärkere Lokomotiven beschafft und dafür ältere nicht mehr hergerichtet, sondern zerlegt worden sind.

In den nächsten Jahren stieg die Zahl wieder, da nun die neuen Lokomotiven zur Ausbesserung eingesandt wurden, und zwar im Jahre 1898 auf 129, 1899 auf 144 und 1900 auf 147.

Auch in den neun badischen Betriebswerkstätten werden an den Lokomotivkesseln und Feuerbüchsen Flickplatten aufgesetzt, sodafs die Hauptwerkstätte durch diese Arbeiten schon wesentlich entlastet ist.

Der Lokomotivstand betrug 1894: 553, Ende 1900: 699, 1906: 754.

In der Lokomotivwerkstätte der Hauptwerkstätte konnten, obwohl darin 60 Stände vorhanden sind, gleichzeitig nicht mehr als 47 Lokomotiven in Arbeit genommen werden, weil die in einem Anbaue der Lokomotivwerkstätte befindliche Kesselschmiede zu klein geworden war, und daher die Lokomotivkessel erst in der Lokomotivwerkstätte fertiggemacht werden mussten. Auch die Feuerbüchsen konnten erst in dieser Werkstätte in die Kessel eingesetzt werden.

Daher wurde 1902 der Bau einer neuen Kesselschmiede in Aussicht genommen. Der Anbau mit der bestehenden Kesselschmiede soll zur Vergrösserung der Lokomotivwerkstätte verwendet werden.

Die neue Kesselschmiede wurde 1906 und 1907 auf dem Platze nördlich der Lokomotivwerkstätte nach dem Entwurfe von Oberbaurat Kuttruff als zweischiffiger Längsbau mit zwei hochliegenden Laufkranen von je 25 t Tragkraft gebaut. Das eine Feld ist für die Fertigstellung der ganzen Kessel bestimmt, während im zweiten Felde die Zurichtung und das Bohren der einzelnen Kesselteile erfolgt und die Kupferschmiede und die Blechnerei untergebracht sind.

Die Kümpelei ist in eine östliche Abteilung verlegt, um die Kesselschmiede möglichst rauchfrei zu halten.

Die Gröfsenverhältnisse gestatten die gleichzeitige Aufnahme von mindestens 30 fertigen Kesseln.

Im Freien westlich der Kesselschmiede liegen die Gleise zum Abstellen ab- und zugehender Lokomotiven.

Die Kosten des 90 m langen, 30 m breiten Baues mit Schornstein für die Blechglühöfen sind zu 338000 M., die der Einrichtung und Beleuchtung zu 85000 M. veranschlagt.

Das eigenartig ausgebildete Dach der neuen Kesselschmiede wird von den beiden Längs- und Quermauern und in der Mitte von einer Reihe von Gitter-Säulen gestützt, auf die auch die Fahrbahnen der Laufkrane gelegt sind.

Die 11 m hohen Säulen stehen in 10 m Teilung. Acht Querfelder nimmt die Kesselhalle ein; ein Querfeld bleibt für die Kümpelei.

Die beiden Längsfelder sind je 15 m breit.

Von der Westseite her münden zwei Einfahrgleise in die Kesselschmiede, auf denen die Kessel mittels Rollwagen ein- und ausgefahren werden. Das südliche Gleis ist durch die Halle durchgeführt. Mit den beiden Laufkranen werden die Kessel von den Rollwagen abgehoben und nach den bestimmten Plätzen verbracht, und umgekehrt.

An Bearbeitungsmaschinen sind auf der Südseite der Halle aufgestellt:

1 Blechbiegemaschine,
1 Blechkanten-Hobelmaschine,
3 Dreh-Bohrmaschinen,
1 Scher- und Loch-Maschine,
1 Blechschere,
1 Fräs- und Bohr-Maschine,
1 Stemmkanten-Fräsmaschine.

Diese Maschinen werden von einer hochliegenden Welle angetrieben, die an einer elektrischen Triebmaschine von 30 P.S. liegt.

An weiteren Einrichtungen sind vorhanden:

3 fahrbare Bohr- und Gewindeschneid-Maschinen, Grubes Lötgebläse, Kesselpresse mit Doppelkolben, Niet- und Meifselhämmer und Stehbolzenkopfhämmer für Prefsluft.





Durch die ganze Halle läuft in der Mitte und an der Nordwand eine Prefsluftleitung, die an einen Luftbehälter auf der Westseite angeschlossen ist, und eine elektrische Kraftleitung für die Bohr- und Gewindeschneid-Maschinen.

Die Halle ist mit Dampfheizung versehen; die Heizkörper befinden sich in den Fensternischen. Das Niederschlagwasser wird gesammelt und wieder zur Heizung verwendet.

Auf der Nordseite stehen die Werkbänke mit Schraubstöcken und die Schmiedefeuer.

Auf der Westseite liegt das Arbeitszimmer des Werkführers, ferner stehen daselbst gruppenweise die eisernen Kleiderkasten und Wascheinrichtungen.

Die Kümpelei bildet auf der Ostseite einen besondern Raum. Hier befinden sich der Blechglühofen, je zwei Stulpfeuer mit Polterplatten, eine Richtplatte und ein Kühlbottich.

Über je einem Stulpfeuer und einer Polterplatte schwingt ein Drehkran und über die ganze Kümpelei führt ein elektrisch betriebener Laufkran von 2,5 t Tragkraft.

Zu erwähnen sind noch eine Trink- und eine Nutz-Wasserleitung, sowie die Stromleitung für die elektrische Beleuchtung der Halle.

Textabb. 1 zeigt eine Innenansicht.

Abb. 1.



Gleich nach der Inbetriebnahme der neuen Kesselschmiede war sie vollständig besetzt.

Die bis zum Dache 10 m hohe Halle bildet einen auch in gesundheitlicher Beziehung ausgezeichneten luftigen Bau.

Die grofse Höhe mildert auch das starke Geräusch der Prefslufthämmer.

## Über die Wirtschaft des Radabdrehens.

Von **Kirchhoff**, Geheimem Baurate zu St. Johann-Saarbrücken.

Gelegentlich des Besuches einer Eisenbahnwerkstätte wurde festgestellt, dafs ein Dreher auf zwei Lehrensupportdrehbänken täglich 8 Wagenradsätze dreht und für einen Satz 0,58 *M* erhält.

Dieser niedrige Preis veranlafste den Verfasser, die Wirtschaft des Verfahrens der Überweisung je zweier Bänke an einen Raddreher zu untersuchen.

In der Wagenwerkstätte Malstadt-Burbach dreht ein Dreher auf einer Ehrhardt-Bank im Durchschnitte 6,5 Radsätze in 9 Stunden zum Preise von 0,70 *M* für einen Satz, zwei Dreher drehen also auf zwei Drehbänken im Jahre $2 \times 6{,}5 \times 300 = 3900$ Radsätze.

In der besuchten Werkstätte dreht ein Dreher an zwei Lehrensupportbänken täglich 8, also im Jahre $8 \times 300 = 2400$ Radsätze; demnach braucht diese Werkstätte $\frac{3900 \times 2}{2400} = 3{,}25$ Räderdrehbänke, um ebenfalls 3900 Radsätze zu drehen, wie zwei der in Burbach aufgestellten Ehrhardt-Bänke.

Nun beträgt der Beschaffungspreis einer Räderdrehbank mit elektrischem Antriebe 14000 *M*. Ferner braucht eine Bank mit der zugehörigen Gleisanlage und den Zwischenräumen 40 qm Bodenfläche. Rechnet man für ein Drehereigebäude mit Einrichtung und Gründung 100 *M*/qm, so kostet der Raum für eine Bank $40 \times 100 = 4000$ *M*.

Diese Beträge von 18000 *M* müssen verzinst und getilgt werden, und zwar die Maschinen mit 10 % und die baulichen Anlagen mit 7 %. Demnach betragen die Kosten für das Abdrehen von 3900 Radsätzen:

I. in der Werksätte Malstadt-Burbach, wo zwei Dreher zwei Ehrhardt-Bänke bedienen,

a) an Lohn $3900 \times 0{,}70$ *M* = . . . 2730 *M*,

b) an Zinsen und Tilgung $2 \times 14000 \times 10\% + 2 \times 4000 \times 7\%$ = . . 3360 *M*,

zusammen 6090 *M*,

oder für den Radsatz $= \frac{6090}{3900} =$ . . 1,56 *M*;

II. in der besuchten Werkstätte, wo ein Dreher zwei Lehrensupportbänke bedient,

a) Lohn $3900 \times 0{,}58$ *M* = . . . . 2262 *M*,

b) Zinsen und Tilgung $3{,}25 \times 14000 \times 10\% + 3{,}25 \times 4000 \times 7\%$ = . 5460 *M*,

zusammen 7722 *M*,

oder für den Radsatz $= \frac{7722}{3900} =$ . . 1,98 *M*.

Somit ist es unwirtschaftlich, einen Dreher an zwei Raddrehbänken arbeiten zu lassen, abgesehen davon, dafs die bei diesem Verfahren erforderliche grofse Zahl von Raddrehbänken die Übersichtlichkeit der Werkstatt verringert, und sehr hohe Beschaffungs- und Unterhaltungs-Kosten erfordert.

Beispielsweise müfsten für die Werkstätte Burbach einschliefslich der genehmigten Erweiterung statt der vorgesehenen 17 Räderdrehbänke $17 \times \frac{3{,}25}{2} = 27{,}62$ Räderdrehbänke beschafft werden.

Die Beschaffungskosten für 27,62 Bänke einschliefslich Gebäude betragen:

$= 27{,}62 \times (14000 + 4000) =$ . . . . 497160 *M.*
Dagegen für 17 Bänke einschliefslich Gebäude = 306000 *M.*
Dies ergibt eine Vermehrung der Beschaffungskosten von . . . . . . . . . . 191160 *M.*

Da die obigen 17 Räderdrehbänke im Jahre $\frac{17}{2} \times 3900 = 33150$ Radsätze drehen, so werden jährlich an Betriebskosten 33150 (1,98—1,56) = 13923 *M* erspart.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 260.)

## II. D. Belgien.

### D. 1) Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 93) Sechsachsiger Speisewagen D 999 der Internationalen Schlafwagengesellschaft, gebaut in den Werkstätten in St. Denis*). (Zusammenstellung S. 66, Nr. 1, Abb. 18, Taf. XIX.)

Die Drehgestelle sind ganz aus Prefsblechen hergestellt und bestehen aus: zwei 12 mm starken Rahmen, die an den Endlagerführungen durch 12 mm, an den mittleren durch 15 mm starke Bleche verstärkt sind, zwei [-förmigen mit den Stegen nach innen gestellten Brusteisen, vier Quersteifenpaaren, je ein Paar aus zwei [-förmigen mit den Stegen gegen einander gestellten und vernieteten Blechträgern hergestellt und neben den Wiegenbalken angeordnet; die zwei inneren Quersteifenpaare sind in der Mitte nach unten durchgebogen.

Zwischen den äufseren Paaren und den Brusteisen befinden sich zwei Längs- und zwei Schrägstreben aus L 70×70×10 mm und 65×65×8 mm. Die Wiegenbalken sind aus Holz hergestellt und mit [-förmigen, 185 mm hohen Prefsblechen gesäumt. Die beiden Wiegen sind durch fischbauchförmige Prefsblechträger verbunden, die ein hölzernes mit zwei Blechen gesäumtes Querstück tragen, auf dem der Unterteil der Drehpfanne ruht; die vorerwähnten beiden Bleche sind an den Enden umgebogen und an die Prefsblechträger genietet; mit dem Querstücke sind sie durch starke Schrauben verbunden.

Die Wiegenbalken ruhen an jedem Ende auf zwei Kutschenfedern. Die Abfederung der Drehgestellrahmen gegen die Lager erfolgt durch Blattfedern, deren Hängungen mit Schraubenfedern versehen sind.

Untergestell und Traggerippe bestehen aus zwei [-Langträgern 235×87×12 mm durch Sprengwerke versteift, zwei [-Bruststücken 250 × 86 × 16 mm und vier Endbühnenträgern aus [-Eisen 200×72×10 mm. Die Langträger sind mit Holz ausgefüttert; die Endbühnenträger laufen von den Brustenden gegen die Hauptträger, reichen bis zu der hinter dem Drehgestelle befindlichen, hölzernen Quersteife 150×200 mm und sind mit dieser durch starke Winkeleckplatten, mit den Hauptträgern und mit deren Holzfütterung durch Schrauben verbunden. Zwischen vorgenannter Quersteife und der Brust befinden sich zwei Quersteifen aus Holz 180×200 mm, jede mit zwei [-Trägern von 200×75×13 mm versteift. Zwischen der Brust und ersten Quersteife und zwischen der dritten und vierten Quersteife laufen hölzerne Schrägstreben, zwischen der zweiten und dritten Quersteife sind fischbauchförmige, aus gepressten Blechen hergestellte Langsteifen mit [-Querschnitt eingebaut, die an einem kastenförmig hergestellten Prefsbleche den Oberteil der Drehpfanne tragen. Die Langsteifen sind mit den beiden Quersteifen durch starke, kastenförmig gestaltete Prefsteile verbunden.

*) Ein gleicher Wagen war in Lüttich 1905 ausgestellt.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch, und ist mit der Stofsvorrichtung durch Blattzugfeder, Ausgleichshebel und Blattstofsfeder verbunden. Die Bufferstangen stützen sich gelenkig auf die Hochkanten zweier Flacheisen. Letztere übertragen den Stofs durch zwei gefederte, lange Stangen auf die hinter der Zugfeder befindliche Stofsfeder. Diese beiden Federn und der Ausgleichhebel sind zwischen der dritten und vierten Quersteife an vier [-förmigen Langsteifen angebracht.

Das Kastengerippe ist überwiegend aus Teakholz hergestellt und im Untergurte zwischen Fenstern und Unterrahmen durch hölzerne Schrägstreben und eiserne Zugbänder fachwerkartig ausgebildet.

Der Wagenkasten hat einen von Vorbau zu Vorbau laufenden Aufbau mit seitlichen Lüftungsfenstern. Die Aufsenverkleidung ist unten aus lotrecht geschaltem Teakholz, oben aus Blech.

Der Wagen enthält eine Küche, einen Anrichteraum, ein Abteil für die Mannschaft, einen kleinern und einen gröfsern Speiseraum.

Die Ausstattung der Wände ist in Mahagoni-Holz hergestellt, unterhalb der Fenster mit einfachen, oberhalb mit reicheren Täfelungen. Die Decke und die Deckenwölbungen sind mit gemalter Leinewand verkleidet. Stäbe und Verkleidungsleisten sind aus Mahagoniholz. Die Sessel sind aus gleicher Holzgattung angefertigt und mit geprefstem Leder gepolstert.

Der Fufsbodenbelag ist 22 mm starker Filz, darüber 7 mm starkes Linoleum und darüber Teppich.

Alle Beschläge sind aus Bronze.

Die Lüftung erfolgt durch an den Aufbauwänden angebrachte seitliche Luftsauger und durch zwei elektrisch betriebene, an der Decke befindliche Flügelräder.

Der Wagen hat Warmwasserheizung mit »Thermosyphon«. Geheizt wird entweder durch einen Kohlen-Ofen oder durch Dampfentnahme von der Lokomotive mittels eines Körtingschen Strahlbläsers.

Die Beleuchtung ist elektrisch nach Bauart Stone.

Die Westinghouse-Bremse wirkt auf 16 Bremsklötze, der Wagen hat Notbrems-Einrichtung.

Nr. 94) Vierachsiger Seitengangwagen I. Klasse der belgischen Staatsbahnen, gebaut von der Société Anonyme

Baume und Marpent in Haine-Saint-Pierre*). (Zusammenstellung S. 70, Nr. 23, Abb. 1, Taf. XIX.).

Die Drehgestelle und das Untergestell sind nach der Bauart der internationalen Schlafwagengesellschaft, das Traggerippe ist aus Formeisen hergestellt, die Hauptträger sind mit Holz hinterlegt und durch Sprengwerke versteift.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch und ist ähnlich jener französischer Ausführungen.

Das Kastengerippe besteht aus Teak- und Eichenholz. Die äufsere Kastenverschalung ist lotrecht aus Teakholz. Der Wagen hat keinen Aufbau.

Die Lüftung erfolgt durch Torpedo-Luftsauger, die von jedem Abteile aus angestellt werden können.

Die Klotzstellung der Westinghouse-Bremse wird mittels des Reglers von Chaumont**) bewirkt.

Die Beleuchtung ist elektrisch nach Stone. Jedes Abteil hat vier Lampen zu 10 N.K., die in den mittleren Abteilen in der Mitte der Decke, in den äufseren Abteilen an Seitenarmen befestigt sind. Im Abortraume und in jedem Vorbaue befindet sich eine Lampe zu 8 N.K. Vier solche Lampen sind im Seitengange verteilt.

Die Heizung erfolgt durch Dampf, die Regelung in jedem Abteile von innen aus. Die Heizkörper sind zwischen den Sitzen im Fufsboden gelagert.

Die innere Ausstattung ist sehr reich und prunkvoll. Die Sitze sind mit grünem »Catty«-Sammet überzogen und lassen sich durch Zusammenschieben der Sitzpolster und Umlegen des untern Teiles der Rückenpolster in Schlafstellen verwandeln. Die getäfelten Wände und die Decken sind mit Lincrusta verkleidet. Friese und Stäbe sind von Mahagoniholz.

Die herablafsbaren Fenster sind gegengewogen und nach Bauart Chevalier***) ausgeführt. Zur Verhinderung des Hinauslehnens sind Messingstangen vorgesehen, die sich im Fensterkanale mit dem Fenster auf- und abschieben und bei geöffnetem Fenster in der halben Höhe der Öffnung stehen bleiben, ähnlich wie es bei den Fensterschutzstangen von Plate-Jäger an österreichischen Wagen wiederholt ausgeführt worden ist. In jedem Abteile befinden sich drei, auf der Gangseite zwei Fenster vor jedem Abteile.

Die Vorhänge sind aus grüner Seide; über den Fenstern befinden sich aus Holz geschnitzte Zierleisten mit gesticktem Seidenbehang. Die Schiebetüren laufen auf Glasstreifen†).

Die Querwände tragen Spiegel, der Fufsboden ist mit grünem Teppich belegt, die Beschläge sind aus vergoldetem Messing hergestellt.

Der Abortraum hat eine freistehende Schale und eine Waschvorrichtung.

Im Seitengang sind sechs Klappsitze vorgesehen.

Die Übergangsbrücken, Faltenbälge und Seiten-Geländer sind nach der Art der Schlafwagen-Gesellschaft ausgeführt.

In jedem Abteile ist ein Handgriff für die Westinghouse-Notbremse.

*) Ein gleicher Wagen war in Lüttich 1905 ausgestellt.

**) Organ 1908, S. 13.

***) Nr. 85, S. 240.

†) Nr. 80, S. 238.

Nr. 95) Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse Nr. 162693 der belgischen Staatsbahnen, gebaut von der Société Anonyme des Travaux Dyle und Bacalan in Löwen*). (Zusammenstellung Seite 72, Nr. 26, Abb. 13, Taf. XIX, Abb. 1 bis 3, Taf. XXIX.)

Für das Traggerippe und auch für die Drehgestelle wurden nach Muster amerikanischer Wagen Prefsbleche verwendet, für deren Herstellung sich das Werk besonders eingerichtet hat.

Die Drehgestelle (Abb. 1 bis 3, Taf. XXIX) haben dreifache Federung und sind an den äufseren Bruststücken mit Kragstücken versehen, an denen die untersten Aufstiegstufen befestigt sind. Die oberen Wiegenträger sind aus Holz; für sie sind an den seitlichen Rahmen Rückstellbuffer vorhanden.

Die seitlichen Tragfedern haben 10 Blätter $1250 \times 100 \times 10$ mm, die doppelten Federn der Wiege $2 \times 6$ Blätter $90 \times 9$ mm.

Die Lager haben Hauptschmierung von unten und Bedarfschmierung von oben. Die Achszapfen-Abmessungen sind $120 \times 242$ mm. Die Zugvorrichtung geht nicht durch.

Das Traggerippe (Abb. 13, Taf. XIX) besteht aus zwei trapezförmigen, mit Aussparungen versehenen, in der Mitte 0,7 m hohen, 15,818 m langen und 12 mm dicken Prefsblechträgern, welche beiderseits 415 mm von der Wagenlängsachse entfernt liegen. Diese Träger haben 140 mm breite Flanschen und sind durch Querträger und mit zwei unterhalb der Kastenlängswände durchlaufenden ⊥-Trägern $150 \times 70 \times 6$ mm durch Kragstücke aus geprefstem Bleche von ⊔-$100 \times 60 \times 10$ mm verbunden. Die vier Langträger sind mit den Querträgern durch grofse Knotenbleche verbunden, oben sind die Traggerippeeisen durch gekreuzte Flacheisenschrägen und zwischen den äufsersten Querträgern und den Drehpfannenträgern durch Schrägen aus geprefsten Blechen versteift. Die Bruststücke und die Vorbauträger sind mit einander und mit den anschliefsenden Trägern durch je vier besonders geformte Knotenbleche verbunden.

Durch diese Anordnung ist das Traggerippe sehr widerstandsfähig und dabei leicht und ist das Wagengewicht von 36 t früherer Ausführungen auf 32,7 t vermindert. Da kein Sprengwerk vorhanden ist, sind der Raum unter dem Wagen, die Bremsteile und die Dampfleitung gut zugänglich.

Der Kasten enthält drei Ganzabteile I. Klasse, vier Ganzabteile II. Klasse und einen Abortraum mit Wascheinrichtung.

Der Seitengang ist gegen den Vorbau durch Schiebetüren nach Doyen abgeschlossen. Im Seitengange sind fünf Klappsitze, zwischen I. und II. Klasse eine Pendeltür, und an der Abortwand eine Bank mit zwei Sitzen angeordnet.

Der Wagen hat keinen Aufbau. Die Abteildecken I. Klasse haben flache Kuppelform.

Die Sitze I. Klasse lassen sich durch Umlegen der Sitzpolster und Rückenpolster in Schlafstellen verwandeln, sind mit gestreiftem und gemustertem Plüsche, die II. Klasse mit grünem Plüsche überzogen.

Die Wandverkleidung zeigt zweifarbiges Mahagoniholz mit Lincrusta in den Abteilen, Teakholz im Seitengange.

Die Fenster haben Gewichtausgleich nach Chevalier**).

*) War 1905 in Lüttich ausgestellt.

**) Siehe Nr. 85, Textabb. 12 bis 14.



In jedem Abteil und im zugehörigen Teile des Seitenganges sind zwei Fenster vorgesehen.

Die Beleuchtung ist elektrisch mit Antrieb von der Achse und mit Speichern nach Stone. In jedem Abteil sind drei 8 kerzige Glühlichter in einem Metallspiegel vereint angeordnet.

Die Dampfheizung hat Heizrohre unter den Sitzen und zwischen denselben, Schieber von Kurz-Schmitz und Wasserableiter von Heintz.

Die Bremsklotz-Regelung der Westinghouse- und Spindel-Bremse erfolgt durch die Chaumontsche Vorrichtung*).

Luftfänger im Dache leiten die Luft durch eine besondere Einrichtung unter die Sitze; die Absaugung wird durch Torpedosauger bewirkt.

In den Abteilen und im Seitengange sind Lichtbilder von Gegenden und Baudenkmälern Belgiens untergebracht.

Das Verkleidungsblech des Kastens ist 1,5 mm stark. Der Lackanstrich ist ultramarinblau.

Der Fufsboden des Abortraumes ist mit Klinkerplatten belegt.

Nr. 96) Vierachsiger Seitengangwagen II. Klasse Nr. 16502 der belgischen Staatsbahnen, gebaut von der Société Anonyme »Les Ateliers Métallurgiques« in Brüssel, Werkstätte von Nivelles**). (Zusammenstellung S. 72, Nr. 32, Abb. 19, Taf. XIX.)

Die Drehgestelle haben die Bauart der Schlafwagengesellschaft. Die Wiege und die Querträger über der Reibscheibe sind aus Prefsblechen hergestellt und mit Holz gefüttert.

Untergestell, Faltenbälge, Zug- und Stofs-Vorrichtung, Dampfheizung, Bremse und Notbremse sind wie bei Nr. 94 ausgebildet.

Der Innenraum enthält ein kleines Ganzabteil mit 6, sechs gröfsere Ganzabteile mit 8 und ein Halbabteil mit 3 Sitzplätzen; der Wagen hat geschlossene Endbühnen.

Die Sitze sind mit rotem Tuche überzogen, die getäfelten Wände und die Decke mit »Loreïd« verkleidet. Die Sitze haben keine Armlehnen. Die Abteilschiebetüren gleiten auf Glasschienen.

Der Wagen hat keinen Abort.

Auf der Gangseite befinden sich breite Metallrahmen-Fenster, von den drei Fenstern in den Ganzabteilen ist das mittlere herablafsbar. Über den Fenstern befinden sich Lüftungsschieber, über der Gangwand Torpedo-Luftsauger.

Die äufsere Verschalung ist aus Blech hergestellt und grün lackiert.

Die Beleuchtung ist elektrisch nach Stone.

Nr. 97) Vierachsiger Seitengangwagen III. Klasse, Nr. 17003, der belgischen Staatsbahnen, gebaut von der Compagnie Centrale de Construction in Haine-Saint-Pierre***). (Zusammenstellung S. 72, Nr. 31, Abb. 8, Taf. XIX.)

Der Wagen hat Drehgestelle nach der Bauart der Schlafwagen-Gesellschaft, lotrechte Teakholz-Verschalung und keinen Dachaufbau. Die 235 mm hohen Langträger und die Querträger oberhalb des Drehgestelles sind mit Holz verkleidet. Im Untergestelle ist reichlich Holz verwendet.

Das Kastengerippe ist in Pitchpine und Eichenholz, die innere, sichtbare Holzverkleidung in Pitchpine ausgeführt.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch. Der Wagen hat einfache Schraubenkuppelung und Notketten.

Die Dampf-Heizkörper liegen zwischen den Sitzen.

Die Beleuchtung ist elektrisch nach Stone.

Die Westinghouse- und die Spindelbremse wirken auf 16 Bremsklötze, deren Stellung nach Chaumont geregelt wird.

Der Wagen ist mit Abort, Wascheinrichtung, vier Klappsitzen im Seitengange, Faltenbälgen und Seitengeländern von der Bauart der Schlafwagengesellschaft und Notbremseinrichtung ausgestattet. Der Abort hat einen Torpedolüfter.

In jedem Abteile befinden sich drei, gegenüber im Gange ein grofses Fenster; letzteres und das mittlere im Abteile sind zweiteilig; der obere schmälere Teil ist über den festen untern nach aufsen herablafsbar. Die Fenster sind mit hölzernen Rolläden versehen.

Die Sitze haben Kopf- und gepolsterte Arm-Lehnen.

Die Gepäckträger haben Drahtnetze.

Nr. 98) Dreiachsiger Abteilwagen III. Klasse, Nr. 14981, mit Seitengang, Stirnübergang und einer offenen Endbühne, für die belgischen Staatsbahnen gebaut von der Société Anonyme des Ateliers Germain in Monceau sur Sambre*). (Zusammenstellung S. 74, Nr. 39, Abb. 2, Taf. XIX.)

Die Zugvorrichtung ist mit der Westinghouseschen Reibungsvorrichtung**) versehen; die Buffer haben Stofsausgleichvorrichtung.

Der Kasten ruht mit Filzlagen auf dem Untergestelle.

Die Holzverschalung desselben ist aufsen Teakholz, innen Pitchpine.

Die Fenster haben Schiebeläden.

Die Sitze sind aus Holzlatten hergestellt.

Die Heizung erfolgt mit Dampf, die Beleuchtung mit Gas. In dem ausgestellten Wagen war jedoch eine elektrische BeleuchtungsEinrichtung nach L'Hoest-Pieper***) vorgesehen, die von einem auf einer Lokomotive angebrachten Stromerzeuger aus betrieben wird.

Westinghouse- und Spindel-Bremse sind vorhanden.

Wagen ähnlicher, älterer Bauart hatten ein Gewicht von 21675 kg. Durch leichtere, jedoch ebenso widerstandsfähige Bauart des Untergestelles und des Kastens wurde das Gewicht des Wagens vermindert. Bei dem ausgestellten Wagen wurde ein Gewicht von etwa 20000 kg erreicht, obwohl er gegen frühere Ausführungen zwei Sitzplätze und den Abort mehr enthält.

Nr. 99) Vierachsiger Postwagen Nr. 9021, der belgischen Staatsbahnen, gebaut von der Société Anonyme

*) Organ 1908, S. 13.

**) 1905 in Lüttich ausgestellt.

***) 1905 in Lüttich ausgestellt.

*) 1905 in Lüttich ausgestellt.

**) Organ 1902, S. 13.

***) Näheres: Mémoires de la Société des Ingenieurs civils de France, April 1906. G. L'Hoest, „Éclairage éléctrique des trains des chemins de fer par le système L'Hoest-Pieper“.



des forges et ateliers de Seneffe*). (Zusammenstellung S. 92, Nr. 79, Abb. 7, Taf. XXVIII.)

Die Drehgestelle haben Rahmen aus Prefsblechen, Sternräder und sind ähnlicher Ausführung, wie jene der internationalen Schlafwagen-Gesellschaft. Das Wiegenspiel ist an jeder Seite durch zwei Bufferfedern begrenzt.

Das Traggerippe ist aus Formeisen hergestellt, die Hauptträger aus I-Eisen 254 × 155 × 13 mm sind mit nachstellbaren Sprengwerken versteift.

Die Buffer haben Stahlgufsgehäuse; die Zugvorrichtung hat einfache Schraubenkuppelungen und Notketten.

Das Kastengerippe ist aus Eichenholz, die Kastenlängswände sind mit Holzstreben und Zugbändern versteift. Der Kasten hat über dem Arbeitsraume einen Lüftungsaufbau und ist aufsen lotrecht mit Teakholz verschalt.

Der Eingang in den Wagen erfolgt nur an einem Ende durch an den Langseiten befindliche, nach innen zu öffnende, schräge Türen eines Vorbaues. Neben den Einsteigtüren befindet sich auf einer Seite ein Abort mit Wascheinrichtung, auf der andern ein Raum für den Warmwasserofen der Heizung und ein Kleiderkasten.

Der Wagen ist für den Dienst zwischen Ostende und Herbesthal bestimmt und hat die englische und überseeische Brief- und Zeitungs-Post zu befördern. Er enthält einen grofsen Arbeitsraum in der einen Hälfte mit nischenartig angeordneten Arbeitsabteilungen mit zusammen 586 Fächern für die Briefpost. In der andern Hälfte befindet sich die auch die Stirnwand umfassende Abteilung für die Zeitungspost mit 260 Fächern. Wertgelasse, Siegellackkocher u. s. w. sind vorhanden.

Die in der Mitte jeder Längswand befindliche Doppelflügeltür von 1 m Lichtweite dient ausschliefslich zur Aus- und Einbringung von Beförderungstücken. Die vom Vorbaue in den Arbeitsraum führende Tür ist mit einem elektrischen Klingelwerke versehen. Die Wände sind hell gestrichen, die Brieffächer aus Drahtgeflecht hergestellt. Der Fufsboden ist in den Arbeitsräumen mit dickem Filze und Linoleum, im Abortraume mit Klinkern belegt. In diesem Raume sind die Wände unten mit emailliertem Bleche verkleidet.

Der Wagen hat Westinghouse- und Spindelbremse mit Bremsklotzstellvorrichtung nach Chaumont, Notbremseinrichtung, Gasbeleuchtung nach Coligny mit abwärts gerichteter Flamme. Im Untergestelle sind hierfür vier Gasbehälter zu je 500 l angebracht.

Nr. 100) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen, E[f] 0616 mit Bremse der Eisenbahn Nord-Milano, gebaut im Werke »L'Industrie« in Wilsele Lez Louvain. (Zusammenstellung S. 98, Nr. 108, Abb. 9, Taf. XIX.)

Das Untergestell hat [-Hauptträger und Bruststücke 250 × 80 × 8 mm, Schrägstreben aus L-Eisen 95 × 65 × 8 mm aus einem Stücke gebogen und in der Wagenmitte unmittelbar mit einander verbunden, fünf Quersteifen 175 × 60 × 8 mm und zwei wagerecht gestellte, über der Zugstange von der Brust bis zur zweiten Quersteife laufende Langsteifen ⊔ 175 × 62 × 9 mm, acht Kragstützen aus L-Eisen 50 × 50 × 8 mm.

*) Ein ähnlicher Wagen, jedoch nur für Briefpost, war in Lüttich 1905 ausgestellt.

Der Wagen hat Sternräder, Achsschenkel von 120×200 mm mit 1910 mm Abstand von Mitte zu Mitte, Tragfedern von 9 Blättern 1080×90×12 mm, Federhängung in Laschen, durchgehende Zugvorrichtung, D-Kuppelung, Kupplerhandgriffe und Buffer mit geschlossenem Gehäuse und 85 mm starken Stangen.

Die Eck- und die Türsäulen sind L-Eisen 100×100× 10 mm, die Längs- und die Stirn-Wandsäulen L-Eisen 100× 100×10 mm. Die Dachbögen sind aus ⊔-Eisen 50×32×5 mm gebildet.

Der Wagen hat keine Lüftungsklappen.

Die Kastenverschalung besteht aus 20 mm starken, lotrechten Brettern; bis zu zwei Dritteln der Wandhöhe ist innen an den Seiten- und an den Stirnwänden eine zweite Verschalung, 50 mm vor der ersten angebracht, deren Bretter wagerecht laufen, die beiden untersten sind 40 mm, die übrigen 20 mm stark. Zwischen den beiden Verschalungen ist eine Streben-Versteifung aus Eichenholz 50×50 mm stark angebracht. Die Schiebetüröffnungen sind 1600 mm breit und haben je einen Türvorleger. Die Bremshütte ist halb offen.

Der Wagen hat Prefsluftleitung und vierklötzige Spindelbremse mit Druckstangen.

Der Anstrich ist grau.

Nr. 101) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen M 233 der Strafsenbahn Brescia-Mantua-Ostiglia, gebaut von der Société Anonyme d'Entreprise générale pour la Construction des chemins de fer, Lüttich, Werkstätten in Braine-le-Comte.*) (Zusammenstellung S. 100, Nr. 115.)

Der Wagen hat Mittelkuppelung, Bremssitz auf dem Dache, zwei Gitterfenster in jeder Langseite und ein solches in jeder Stirnseite.

Der Anstrich ist grau.

Nr. 102) Vierachsiger Hochbordwagen für Kohlenbeförderung, Nr. 20062, der Eisenbahn Peking-Hankau, gebaut von der Société Anonyme Baume und Marpent in Haine-Saint-Pierre. (Zusammenstellung S. 96, Nr. 98, Abb. 3, Taf. XIX.)

Die Achsen haben 130×255 mm starke Zapfen mit 2006 mm Mittenabstand, die Räder sind schweifseiserne Sternräder. Die Lager aus Stahlgufs sind nach der Bauart der belgischen Staatsbahnen.

Die Drehgestelle haben »Diamond«-Bauart, die Wiege ist aus zwei [-Eisen hergestellt, die durch Bleche zu einem Kastenträger verbunden sind. Ihre Abfederung erfolgt durch acht Schraubenfedern.

Das Traggerippe besteht aus zwei 1060 mm von einander entfernten, I-förmigen Langträgern 250 × 110 × 9 mm, die durch je zwei in den Stangen 40 mm starke, spannbare Sprengwerke versteift sind; die Sprengwerkstützen sind aus Winkeleisen 55×55×5,5 mm gebildet; weiter aus vier [-Quersteifen 250× 80×8, von denen je zwei oberhalb der Drehgestellmitten angeordnet sind, je eine 200×50×8 mm mit den Sprengwerkstützen verbunden und gegen diese abgesteift ist, zwei aufsen angeordneten Längsträgern von 250×80×8 mm, und zwei Bruststücken

*) In der Zusammenstellung Seite 100, Nr. 115, ist fälschlich als Bauanstalt Baume und Marpent, Haine-Saint-Pierre angegeben.

von 250×90×11 mm. Die Quersteifen sind durch die ⌶-Hauptträger unterbrochen und mit diesen durch Winkel und 7 mm starke, grofse Blechplatten verbunden.

Der Wagen hat selbsttätige Janney-Kuppelung, für deren Anordnung und die der Zugvorrichtung dienen zwei zwischen Brust und Hauptquerträgern befindliche, und gegen letztere schräg verlaufende [-Eisen von 250×80×8 mm und eine kurze, zwischen den ⌶-Trägern liegende Quersteife von gleichen Mafsen.

Das Kastengerippe hat 4 Ecksäulen 100×100×10 mm, neun Längswand- und vier Stirnwand-Säulen aus je zwei vernieteten [-Eisen von 65×42×5,5 mm. Der Fufsboden ist aus 50 mm starken Eichenbohlen, die Seiten- und die Stirn-Wände sind aus 36 mm starken Brettern hergestellt; für die beiden untersten Bretter ist Eichenholz, für die übrigen Fichtenholz verwendet. Die Kastenwände sind oben durch ein um den Wagen laufendes [-Eisen 80×45×6 mm gesäumt, die Stirnwände durch zwei Schrägen aus [-Eisen 60×36×7 mm versteift.

Jede Längswand hat zwei doppelflügelige Klapptüren von 1808 mm lichter Breite.

Die Spindelbremse wirkt auf beide Drehgestelle mit je vier Klötzen.

Der Bremsersitz ist offen, der Anstrich grau.

(Fortsetzung folgt.)

## Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard.

Von **Wilhelm von Hevesy**, Ingenieur in Budapest.

**Berichtigung.**

Es mufs heifsen: Organ 1908, Seite 18, links, Zeile 23 von oben 3 t Achsdruck statt 2,5 t Achsdruck; Seite 20, links, Zeile 37 von oben $M_k = Q_*(\mu + \varepsilon) R \frac{1}{a \eta \eta'_k}$ statt $k = Q(\mu + \varepsilon) R \frac{1}{a \eta \eta'_k}$; Seite 216, rechts Zeile 9 von oben $r_n = \sqrt{r_1^2 - (n-1) b^2}$ statt $r_1 = \sqrt{r_n^2 - (n-1) b^2}$; Zeilen 10 und 11 von oben $r_1 - r_n$ statt $r_n - r_1$; Zeile 13 von oben $\frac{b^2 + 2 r_1 t - t^2}{b^2}$ statt $\frac{b + 2 r t - t^2}{b^2}$; Zeile 33 von oben »wo lange« statt »wo vier Beiwagen lange«.

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Selbsttätige durchgehende Bremsen für Güterzüge.

**Mitteilung des Unterausschusses zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

Hierzu Auftragungen Abb. 1 und 2, Tafel XXXII.

Der von dem technischen Ausschusse des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen im Jahre 1903 eingesetzte Unterausschufs zur Prüfung der Frage der Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse hat bei der Lösung der ihm gestellten Aufgabe unter anderm auch festzustellen, welcher Teil aller Güterwagen bei Einführung der durchgehenden Bremse mit Bremsvorrichtungen ausgerüstet werden müssen. Diese Bestimmung hat grofse wirtschaftliche Bedeutung, weil die Ausrüstung und Unterhaltung der Bremswagen wesentlich teurer ist, als die der Leitungswagen, und daher die Zahl der mit Bremsen zu versehenden Wagen möglichst eingeschränkt werden mufs.

In erster Linie hängt die Zahl der Bremswagen von den Bremswegen ab, die auf den mittleren Neigungen und bei den im Güterzugbetriebe üblichen Höchstgeschwindigkeiten mit der durchgehenden Bremse erreicht und als ausreichend zugelassen werden können. Den Gebirgsbahnen kann die auf den steilen Neigungen erforderliche gröfsere Zahl von Bremswagen in der bisher geübten Weise dadurch zugeführt werden, dafs nach und über solche Strecken vorzugsweise Bremswagen verwendet werden. Aber auch für die im Vereinsgebiete vorherrschenden Flachlandbahnen müssen sich in den Zügen stets soviele Bremswagen vorfinden, dafs die für die Bremsbedienung erforderliche Zahl von Bremsen sicher vorhanden ist. Die Menge der auszurüstenden Bremswagen wird daher auch von ihrer Verteilung im Betriebe wesentlich beeinflufst. Sind die Bremswagen auf alle Züge ziemlich gleichmäfsig verteilt, so kann die Zahl der auszurüstenden Bremswagen möglichst gering sein, während bei sehr ungleichmäfsiger Verteilung ein gewisser Überschufs an Bremswagen vorhanden sein mufs.

Der Unterausschufs hat es auch für nötig erachtet, Erhebungen darüber anzustellen, wie sich die Bremswagen in den Zügen verteilen. Da bei den bisher ausgeführten Versuchen Bremsarten vorgeführt wurden, bei denen die Leitungswagen nicht mit Auslafsventilen versehen waren, die Steuerventile der Bremswagen aber nur beschränkte Durchschlagsfähigkeit besitzen, das heifst nur dann sicher ansprechen, wenn keine zu grofse Gruppe von Leitungswagen zwischen zwei Bremswagen läuft, so mufste festgestellt werden, mit welchen gröfsten Gruppen von Leitungswagen im Betriebe gerechnet werden mufs. Deshalb wurde beschlossen, über die Verteilung der Bremswagen auf die Züge und in den Zügen Zählungen anzustellen, und zwar für die mit Handbremsen ausgerüsteten Wagen, da bei der durchgehenden Bremse dieselbe Verteilung der Bremswagen zu erwarten ist, wie bei der jetzigen Handbremse. Alle Vereinsverwaltungen wurden im November 1905 ersucht, in ihren Bezirken Zählungen nach folgender Anleitung vorzunehmen und die Ergebnisse dem Unterausschusse zu übermitteln.

Anleitung für die Zählung der Bremswagen in den Güterzügen.

1. Auf möglichst vielen gröfseren Bahnhöfen des Bezirkes ist zu zählen
   a) wieviele Wagen in den ein- und auslaufenden Güterzügen vorhanden sind; die Zahl ist in Spalte 3 des Zählbogens einzutragen;
   b) wieviele von den Wagen mit Bremsen versehen sind, nicht wieviele Bremsen bedient sind; Eintrag in Spalte 4;
   c) wie die Bremswagen von der Spitze aus im Zuge verteilt sind; Eintrag in Spalte 5; die ermittelten Zahlen sind für jeden Güterzug gesondert einzutragen.
2. Um wiederholte Zählungen desselben Zuges zu vermeiden, wird empfohlen, für solche Linien oder Verkehrsrichtungen, auf denen die Zusammensetzung der Züge wenig wechselt, nur einen Bahnhof zum Zählen zu bestimmen.
3. Sofern die gezählten Züge Strecken befahren, auf denen die für die Bremsbedienung mafsgebende Neigung steiler als 1 : 100, 10 ‰, ist, ist diese Neigung in Spalte 6 für jeden Zug einzutragen.
4. Die Zählungen haben sich nur auf die Wagen, ohne Berücksichtigung ihrer Achsenzahl, zu erstrecken.
5. Wagen mit »Verschiebebremsen« sind nicht als Bremswagen zu zählen.
6. Die Zählungen sind vorzunehmen
   am 23., 24. und 25. November 1905,
   15., 16. und 17. Februar 1906.
7. Die Zählbogen sind bis zum 15. Dezember und 15. März an die Direktion der Pfälzischen Bahnen einzusenden.

Beispiel. Zählbogen.

Zählung
der Bremswagen in den Güterzügen.

Verwaltung: Pfälzische Eisenbahnen.
Zählstation: Landau. Zähltag: 23. Nov. 1905.

| Nr. | In dem Güterzuge: Nummer | liefen Wagen | davon hatten Bremsen | und zwar in nachstehender Verteilung von der Spitze des Zuges aus | Mafsgebende Neigung für die Bremsbedienung | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1674 | 57 | 17 | 1. 2. 4. 5. 7. 10. 12. 19. 24. 30. 31. 34. 40. 52. 53. 55. 57. Wagen | — | |
| 2 | 1324 | 44 | 13 | 1. 5. 11. 12. 13. 18. 20. 27. 30. 35. 36. 40 44. | 1:80, 12,5 ‰ | |

Erfreulicherweise haben fast alle gröfseren Vereinsverwaltungen diese Zählungen mit grofser Sorgfalt vorgenommen, sodafs in 6670 Zählbogen die Angaben über 102740 Güterzüge vorliegen.

Mit Handbremsen waren im Jahre 1905 versehen bei

| | |
|---|---|
| den deutschen Verwaltungen | 34,8 % |
| « österreichischen Verwaltungen | 36,8 « |
| « ungarischen Verwaltungen (ausschliefsl. Südbahn) | 32,7 « |
| « den niederländischen Verwaltungen | 21,9 « |

Vom Vereinsgüterwagen-Bestande waren danach im Durchschnitte ungefähr 34 % mit Handbremsen ausgerüstet.

Zusammenstellung I.

Die Neigungsverhältnisse der Vereinsbahnen waren nach den »Statistischen Nachrichten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1905« folgende:

| Nr. | | | Deutsche | Österreichische | Ungarische | Niederländische |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bahnen | | | |
| 1 | Länge der vollspurigen Strecken | km | 52839 | 20377 | 16454 | 3237 |
| | | % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2 | Davon in Neigungen überhaupt | km | 36219 | 15968 | 10184 | 1111 |
| | | % | 68,5 | 78,3 | 61,8 | 34,3 |
| 3 | und zwar: bis 1:200, 5 ‰, einschliefsl. | km | 21010 | 7510 | 7293 | 944 |
| | | % | 39,7 | 36,8 | 44,3 | 29,2 |
| 4 | von 1:200 bis 1:100, 10 ‰, einschliefsl. | km | 10182 | 4030 | 2076 | 104 |
| | | % | 19,3 | 19,8 | 12,6 | 3,2 |
| 5 | von 1:100 bis 1:40, 25 ‰, einschliefsl. | km | 4907 | 4166 | 805 | 63 |
| | | % | 9,3 | 20,4 | 4,9 | 1,9 |
| 6 | über 1:40, über 25 ‰ | km | 120 | 262 | 10 | — |
| | | % | 0,2 | 1,3 | — | — |

Die Zählung ergab folgendes:

Zusammenstellung II.

| Bremswagen liefen | in % der gezählten Züge der: deutschen Bahnen | österreichischen Bahnen | ungarischen Bahnen | niederländischen Bahnen | Bahnen des Vereines |
|---|---|---|---|---|---|
| von 1— 10 % | 0,19 | 0,01 | 0,13 | 1,32 | 0,14 |
| „ 11— 20 „ | 7,06 | 3,43 | 5,43 | 24,44 | 6,49 |
| „ 21— 30 „ | 31,37 | 21,72 | 28,76 | 40,88 | 29,38 |
| „ 31— 40 „ | 31,48 | 38,14 | 33,43 | 25,00 | 32,90 |
| „ 41— 50 „ | 16,96 | 24,84 | 19,65 | 5,50 | 18,59 |
| „ 51— 60 „ | 6,28 | 7,60 | 5,94 | 1,00 | 6,39 |
| „ 61—100 „ | 6,66 | 4,26 | 6,66 | 1,86 | 6,11 |

Von den gezählten 102740 Güterwagen führten

Zusammenstellung III.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| mehr als | 6 % | Bremswagen | 99,96 % | der Züge |
| „ „ | 10 „ | „ | 99,86 „ | „ „ |
| „ „ | 12 „ | „ | 99,69 „ | „ „ |
| „ „ | 15 „ | „ | 98,68 „ | „ „ |
| „ „ | 20 „ | „ | 93,36 „ | „ „ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| mehr als | 30 % | Bremswagen | 63,98 % | der Züge |
| „ „ | 40 „ | „ | 31,08 „ | „ „ |
| „ „ | 50 „ | „ | 12,49 „ | „ „ |
| „ „ | 60 „ | „ | 6,10 „ | „ „ |
| „ „ | 70 „ | „ | 3,23 „ | „ „ |
| „ „ | 80 „ | „ | 1,88 „ | „ „ |
| „ „ | 90 „ | „ | 1,42 „ | „ „ |
| und | 100 „ | „ | 1,35 „ | „ „ |

Das Ergebnis aller Zählungen ist in Abb. 1, Taf. XXXII dargestellt. Die Darstellung zeigt, dafs keine gleichmäfsige Verteilung der Bremswagen auf die Güterzüge stattfindet, dafs vielmehr alle Möglichkeiten von 1 % bis 100 % mit verschwindenden Ausnahmen vertreten sind. Während jedoch bis 12 % und über 73 % Bremswagen nur in weniger als 0,1 % aller Züge vorkommen, tritt von 12 % ab ein stetiges Ansteigen ein bis zur deutlich erkennbaren Spitze bei 33 %, um von da ab wieder langsamer zurückzugehen. Als Unregelmäfsigkeit im Verlaufe der Darstellung erscheint zunächst die merkwürdig geringe Zahl von Zügen mit 34 % und die aufsergewöhnlich grofse Zahl der Züge mit 50 % Bremswagen. Die auffallende Zahl der Züge mit 100 % Bremswagen erklärt sich daraus, dafs solche Züge meist nur aus Lokomotive und Packwagen bestanden, also eigentlich Leerfahrten waren.

Die Verteilung der Bremswagen in den Zügen, die jedoch nur bei 50723 Güterzügen ermittelt wurde, ist in Abb. 2, Taf. XXXII dargestellt. Die Darstellung zeigt, dafs Gruppen bis zu 4 Wagen ohne Bremsen am häufigsten vorkommen, dafs aber auch Gruppen von 10 bis 15 Wagen ohne Bremse nicht zu den Seltenheiten gehören. Die gröfste überhaupt beobachtete Gruppe bestand aus 31 hinter einander laufenden Wagen ohne Bremse.

Die Ergebnisse dieser beiden Zählungen, sowie die bei den bereits ausgeführten Versuchen gewonnenen Erfahrungen veranlafsten den Unterausschufs, einen vollständig neuen Plan für die weiteren Versuche zu entwerfen, der in der Sitzung von Riva festgestellt wurde. Er lautet nunmehr:

### Plan
### für die Ausführung von Versuchen mit durchgehenden Bremsen an Güterzügen.

1. Der Versuchszug ist mit Ausnahme der Beobachtungswagen tunlichst aus Güterwagen zu bilden, und sowohl mit einer Lokomotive, als auch mit zwei Lokomotiven zu fahren. Werden Personenwagen eingestellt, so darf deren Eigengewicht und Länge vom Leergewichte und von der Länge der Güterwagen nicht erheblich abweichen. Auf den Zug sind mindestens drei Beobachtungsposten gleichmäfsig zu verteilen.

2. Die Stärke des Zuges soll bis 150 Achsen, seine Belastung bis etwa 1100 t ohne Lokomotive und Tender betragen. Gefahren soll werden mit leerem, teilweise beladenem und voll beladenem Zuge. Hierbei sollen Last und Bremsen möglichst ungleichmäfsig verteilt sein, worüber vor Beginn der Versuche Aufzeichnungen vorzulegen sind.

3. Der Zug soll ungleichmäfsig lose gekuppelt sein. Die Entfernung der Bufferscheiben des gestreckten Zuges soll wechselnd bis 10 cm betragen.

4. Die Bremsungen sollen sowohl mit dem gestreckten, als auch mit dem aufgelaufenen Zuge ausgeführt werden.

5. Von verschiedenen Stellen des Zuges aus sind Notbremsungen auszuführen.

6. Die Tenderbremse soll bei allen Bremsungen, die Triebradbremse immer bei Not-, Voll-, Bremsungen mitwirken. Der Sandstreuer darf abgesehen von Gefahrfällen für den Bremsversuch nicht verwendet werden.

7. Die Bremsungen sollen bei 10, 20, 30, 45 km/St und mit kürzeren Zügen auch bei 60 km/St. Geschwindigkeit ausgeführt werden.

8. Abzubremsen sind 10, 20, 30 und schliefslich soviele % des ganzen Zuggewichtes ohne Lokomotive und Tender, dafs alle Wagenachsen gebremst sind.

9. Gruppen von Leitungswagen bis 15 Wagen sind einzustellen.

10. Die Verwendbarkeit der Bremse zum Herabfahren langer und steiler Neigungen ist vorzuführen.

11. Es ist nötig, bei den Versuchen das Zusammenarbeiten der Versuchsbremse mit vorhandenen Personenwagen- und Personenlokomotiv-Bremsen, auch erwünscht, die Anordnung der Bremsschläuche an den verschiedenen Güterwagengattungen vorzuführen.

12. Nach jeder Trennung und Wiederverbindung der Bremsleitung ist die zur Vornahme der Bremsprobe erforderliche Zeit festzustellen.

13. Es ist festzustellen, wie sich die Versuchsbremse bei den Verschiebungen in den Zwischenstationen bezüglich des Zeitaufwandes für das Entbremsen des abzustellenden Zugteiles, oder einzelner abzustellender Wagen verhält.

14. Es ist erwünscht, sofern die Möglichkeit dazu vorliegt, die Versuche auch auf Züge mit 200 Achsen auszudehnen.

15. Die Bremsversuche sind tunlichst in der Geraden auszuführen.

16. Für die Aufschreibungen sind die anliegenden Formblätter zu verwenden.

17. Angaben über Neigungs- und Krümmungs-Verhältnisse der Versuchstrecke sind den Formblättern beizufügen.

Auch über die wirtschaftliche Wirkung der Einführung einer durchgehenden Güterzugbremse hat sich der Unterausschufs Aufklärung zu verschaffen versucht und zu dem Zwecke mittels Rundschreibens vom 7. Juli 1906 die Vereinsverwaltungen aufgefordert, gemäfs einer eingehenden Anleitung die Kosten zu ermitteln, die für die Ausrüstung der Güterzuglokomotiven und Wagen mit Bremsvorrichtungen und Bremsleitungen aufzuwenden sind; ferner die Beträge der Tilgung und Verzinsung dieser Anlagekosten, der Unterhaltung der Bremsvorrichtungen, Bremsleitungen und Bremseinrichtungen, der Schmiermittel, sowie der Kohlen für Erzeugung der zum Betriebe der Bremse erforderlichen Prefsluft zu ermitteln, und endlich festzustellen, wieviele Bremser erspart werden können, und wie grofs diese Ersparnisse in Geld sind.

Auch diese Berechnungen sind von der Mehrzahl der Vereinsverwaltungen mit grofser Sorgfalt aufgestellt worden. Sie haben ergeben, dafs bei vielen Vereinsverwaltungen durch Einführung der durchgehenden Bremse Ersparnisse zu erzielen sind, während einzelne Verwaltungen, namentlich solche mit

sehr schwachem Verkehre oder vielen ungünstigen Strecken Mehraufwendungen zu gewärtigen haben. Allgemeine, für alle Verwaltungen gleichmäfsig geltende Schlufsfolgerungen lassen diese Berechnungen nicht zu, weil in dem weiten Vereinsgebiete wegen der verschiedenen Höhe der Löhne und der Preise die Ausrüstungs- und Unterhaltungs-Kosten erhebliche Abweichungen zeigen, und ferner die Ersparnisse an Bremsermannschaften durch die sehr verschiedenartigen Dienst- und Betriebsverhältnisse der Bahnverwaltungen stark beeinflufst werden. Das eine haben die Erhebungen aber ergeben, dafs Mehrkosten in namhafter Höhe voraussichtlich nicht entstehen werden, und die Einführung der durchgehenden Güterzugbremse an der Frage der Kosten kaum scheitern wird. Die gröfsere Betriebsicherheit, die schnellere Durchführung der Güterzüge, die bessere Ausnutzung der Wagen, sowie die erhöhte Leistungsfähigkeit der Strecken sind allein schon von solcher Bedeutung, dafs diese Vorteile die Einführung einer durchgehenden Bremse rechtfertigen.

Die vorsitzende Verwaltung des Unterausschusses,
Direktion der Pfälzischen Bahnen:
Staby,
Direktionsrat.

# Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

**Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Maschineningenieurwesens in Maschinenfabriken behufs praktischer Ausbildung.**

Genehmigt von der Hauptversammlung des Vereines deutscher Maschinenbau-Anstalten 1908.

§ 1. Der Praktikant verpflichtet sich, in unseren Werkstätten zu arbeiten. Der Arbeitsplan (aufgestellt für zwölf Monate) ist:

4 bis 5 Monate Modelltischlerei und Giefserei;
1 Monat Schmiede oder Kesselschmiede;
der Rest der Zeit Schlosserei, Dreherei und Montage.

Änderungen des Arbeitsplanes bleiben der Betriebsleitung vorbehalten.

Anmerkung: Als Dauer der praktischen Ausbildung werden mindestens zwölf Monate empfohlen.

§ 2. Der Praktikant hat gleich den Arbeitern die Arbeitsordnung genauestens zu beachten und sich insbesondere auch zu verpflichten, die festgesetzten Arbeitszeiten pünktlich einzuhalten.

Er erhält gleich den Arbeitern eine Arbeitsnummer. Für jede beabsichtigte Versäumnis hat er vorher bei dem Betriebsleiter um Urlaub nachzusuchen und in unvorhergesehenen Fällen, sowie bei Krankheit sich zu entschuldigen.

§ 3. Praktikanten, die sich irgendwelche Verstöfse gegen die Vorschriften oder die Arbeitsordnung, oder gegen gute Sitte und Anstand zuschulden kommen lassen, werden verwarnt. Mehr als zweimalige Verwarnung in gleicher Richtung und grobe Verstöfse gegen die Unterordnung ziehen die Entlassung nach sich.

§ 4. Der Praktikant hat sich stets zu vergegenwärtigen, dafs der Arbeiter neben ihm es mit vollem Recht als durchaus unzulässig ansieht, wenn bei Praktikanten, die ja einen höheren Bildungsgrad beanspruchen und Arbeitervorgesetzte werden wollen, Ordnungswidrigkeiten vorkommen.

§ 5. Dem Praktikanten ist es untersagt, irgendwelche Mitteilungen über Geschäftsangelegenheiten, Konstruktionen, Erzeugnisse, Herstellungsweisen usw., sei es unbeteiligten Angehörigen des Werkes oder Dritten gegenüber, zu machen.

Das Mitnehmen von irgendwelchen Gegenständen, auch von Zeichnungen, aus dem Werke zieht sofortige Entlassung nach sich.

§ 6. Vorgesetzte des Praktikanten sind der Meister der Werkstätte, welcher der Praktikant jeweils zugeteilt ist, der Betriebsleiter der Abteilung und die Direktion des Werkes.

Den Anordnungen dieser Vorgesetzten hat der Praktikant unweigerlich Folge zu leisten und sich in allen geschäftlichen Angelegenheiten an sie zu wenden. Bitten und Beschwerden des Praktikanten gelangen auf dem Instanzenwege zur Kenntnis der Direktion, wenn sie nicht vorher beschieden werden können.

§ 7. Dem Praktikanten, der sich in seiner Werkstätte ausschliefslich mit den ihm übertragenen Arbeiten zu beschäftigen hat, wird nach Mafsgabe des Arbeitsplanes Gelegenheit gegeben, auch andere Betriebszweige und die allgemeinen maschinellen Betriebseinrichtungen des Werkes kennen zu lernen.

Das Betreten anderer Werkstätten — ohne ausdrückliche Genehmigung — ist untersagt.

Hat ein Praktikant die Erlaubnis erhalten, in eine andere Betriebsabteilung einzutreten, so hat er sich zuerst bei den zuständigen aufsichtsführenden Beamten vorzustellen und den Zweck seines Aufenthaltes bekannt zu geben.

§ 8. Der Praktikant tritt der Arbeiterkrankenkasse unseres Werkes bei und hat, wie die anderen Arbeiter, die Beiträge zu der staatlichen Alters- und Invalidenversicherung zu entrichten. Er erklärt durch Unterzeichnen der vorliegenden Bedingungen, keinerlei Ansprüche zu erheben, welche über die in dem Kranken- und Unfallversicherungsgesetz festgesetzten Beträge hinausgehen.

Anmerkung: Es empfiehlt sich, dafs der Praktikant auf seine Kosten sich bei einer Unfallversicherung entsprechend versichert, da es vorgekommen ist; dafs die Leistungen der staatlichen Versicherungsanstalten bei schweren Unglücksfällen keine ausreichende Entschädigung gewähren.

§ 9. Als Lehrgeld zahlt der Praktikant . . . . . *M.*

Anmerkung: Die Festsetzung der Höhe des Lehrgeldes bleibt den einzelnen Firmen überlassen. Eine Entschädigung von 300 M. für das Jahr wird als normal angesehen.

§ 10. Wird der Praktikant auf Anordnung eines Vorgesetzten aufserhalb seines Wohnsitzes bei Arbeiten des Werkes verwendet, so kann er seine baren Mehrausgaben nach Festsetzung derselben durch den Betriebsleiter gegebenenfalls vergütet erhalten.

§ 11. Die vorstehenden Bestimmungen gelten für diejenigen Praktikanten, welche die Berechtigung als Studierende an den Technischen Hochschulen haben; diese Bestimmungen sind vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten aufgestellt worden unter Zugrundelegung und in Übereinstimmung mit den von Vertretern Technischer Hochschulen und vom Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten, Verband deutscher Elektrotechniker, Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, Schiffbautechnische Gesellschaft, Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Gesamtverband deutscher Metallindustrieller, Verein deutscher Eisengiefsereien entworfenen »Bestimmungen über die Ausbildung der jungen Männer, welche an Technischen Hochschulen Maschineningenieurwesen einschliefslich Elektrotechnik und Schiffbau oder Hüttenwesen studieren wollen«.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Eisenbetonüberführung der Richmond-Chesapeake-bay-Bahn in Richmond, Virginien.

(Engineering News 1907, Band 58, Dezember, S. 625. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 21 auf Tafel XXXI.

Die elektrische Richmond-Chesapeake-bay-Bahn erstreckt sich von der Stadt Richmond, Virginien, bis Ashland auf eine Entfernung von 26 km und wird schliefslich bei der Chesapeake-bay das Meer erreichen. Die Einführung in Richmond erfolgt auf eine Länge von ungefähr 850 m über eine Eisenbetonüberführung.

Diese (Abb. 5, Taf. XXXI) besteht aus einer Reihe verbundener und sich nach oben verjüngender Joche von 4,27 m bis 21,34 m Höhe, die das Gleis auf zwei Längsträgern von 7,16 m bis 20,54 m Spannweite tragen (Abb. 6 bis 13, Taf. XXXI). Sie ist ganz aus Eisenbeton gebaut, dessen Einlagen aus Kahnschen Stangen bestehen. Die Bahn hat auf der Überführung zwei Bogen von 250 m Halbmesser und kreuzt viele Strafsen unter sehr spitzen Winkeln, einige unter 32°. Sie ist für den gröfsten Teil ihrer Länge eingleisig, südlich der Marshall-Strafse jedoch zweigleisig. Eine Erbreiterung der Überführung für zwei Gleise ist vorgesehen, indem die Gründungen aller Joche von über 6,40 m Höhe zur Aufnahme einer weitern Säule eingerichtet sind. Für die niedrigeren Joche werden neue Gründungen gebaut werden; in den Säulen sind aber Öffnungen für die wagerechten Steifen und Verbandstäbe gelassen.

Die Säulen haben quadratischen Querschnitt. Die Verbindung mit der Gründung ist durch einen Zapfen hergestellt, der in einem in der Gründung gelassenen Zapfenloche steckt, und ferner durch Dübelstangen, die ungefähr 1,2 m in die Säulen hinaufreichen. Die Längssteifen sind quadratische Balken, die mit den Jochen durch Eckdreiecke starr verbunden sind. Die Träger haben Querschnitte von 30 × 76 cm für die Spannweite von 7,16 m, bis 56 × 152 cm für die Spannweite von 20,54 m. Die letzteren hatten oben nicht genug Druckquerschnitt und sind daher oben durch kleine Auskragungen verstärkt.

Die Schienen haben ein Gewicht von 39,7 kg/m und sind auf Querschwellen von 20 × 20 cm befestigt, die auf Langschwellen gebolzt sind. Diese haben in den Geraden und bei den inneren Schienen der Bogen 15 × 30 cm, bei den äufseren Schienen 30 × 30 cm Querschnitt, so dafs die Überhöhung 15 cm beträgt. Die Langschwellen sind in die Betonträger eingebettet. Von den in den Beton eingesetzten Bolzen reicht jeder sechste durch die Lang- und Querschwelle, die anderen durch die Langschwelle allein. Um das Verlegen der Lang- und Querschwellen zu erleichtern und das Rosten der Bolzen zu verhüten, wurden 51 mm weite Löcher gebohrt und nachher mit Zementmörtel gefüllt. Die Querschwellen sind auf den Langschwellen 4 cm eingelassen und in 30 cm Teilung verlegt. Jede fünfte Querschwelle ist 1,22 m länger als die anderen und dient zur Unterstützung eines als Fufsweg dienenden 1,02 m breiten Bohlenbelages. Diese Anordnung des Oberbaues hat sich als Polster gegen die Übertragung der Schwingungen und Stöfse in das Bauwerk bewährt. Die äufseren Schutzschienen sind Hölzer von 20 × 30 cm Querschnitt, die inneren Schienen von 39,7 kg/m Gewicht.

An den Stellen, wo die kurzen Träger auf den Eckaussteifungen ruhen, sind in Abständen von ungefähr 40 m bei den niedrigen bis ungefähr 60 m bei den hohen Jochen Auszüge vorgesehen. Diese bestehen aus stählernen Auflagerplatten, auf denen die Träger gleiten können, und aus stählernen Auszugverbindungen am obern Teile des Trägers (Abb. 14 bis 21, Taf. XXXI.)

Die Säulen sind für einen Druck von 35 kg/qcm, die Träger für eine Spannung der äufsersten Faser von 42 kg/qcm bei Annahme einer ununterbrochen wirkenden Belastung und 50 % für Stofswirkung ohne Rücksicht auf die Spannweite berechnet. Die zulässige Spannung des Stahles wurde zu 1125 kg/qcm angenommen. Die Gründungen wurden für eine Auflagerkraft von 32,8 t/qm aus allen möglichen Wirkungen berechnet. Die Grundflächen wurden mindestens 1,22 m unter die Erdoberfläche gelegt.

Die vorgeschriebenen Lasten auf der Überführung bestanden aus Wagen von 68 t Gewicht und 16,46 m Länge auf zwei Drehgestellen von 10,06 m Mittenabstand mit je zwei Achsen von 2,13 m Achsstand. Der Winddruck wurde zu 146 kg/qm angenommen. Bei den Bogen wurden Kippmomente von 2 % für 1747 m Halbmesser zugelassen. Die äufseren Gründungen haben eine gröfsere Auflagerfläche als die inneren.

B—s.

### Der Harlem-Tunnel in Neuyork.

(Engineering 1907, April, S. 473. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 19 auf Tafel XXXIII.

Der Harlem-Tunnel in Neuyork*) ist von McBean in Montreal nach einer neuen Bauweise in drei Abschnitten ausgeführt. Der erste erstreckte sich vom Manhattan-Ufer, der zweite vom Bronx-Ufer aus nach der Mitte des Flusses hin, und der dritte verband diese beiden.

Jeder Abschnitt wurde innerhalb einer Arbeitskammer gebaut, welche aus hölzernen, einen Kasten bildenden Seitenwänden bestand und so eingerichtet war, dafs Prefsluft angewendet werden konnte. Diese McBeansche Arbeitskammer zeigt insofern etwas Neues, als der Kasten nicht auf dem Lande, sondern unter Wasser gebaut wurde.

Beim Baue des Tunnels wurde der Harlem-Flufs bis auf ungefähr 2 m über der Unterkante des geplanten Bauwerkes ausgebaggert (Abb. 10, Taf. XXXIII). Auf Pfählen, deren Mittenabstand in der Längsrichtung 3,05 m betrug, und die über Hochwasser abgeschnitten wurden, wurden zwei Arbeitsbühnen hergestellt. Die Pfähle waren mit einem Verbande versehen und mit starken Bohlen bedeckt, welche als Fufsboden der

*) Organ 1905, S. 129.

Bühne dienten. Auf dieser Bühne wurden Schienen für die Bauzüge verlegt.

Innerhalb der Bühnen wurden längs des gebaggerten Kanales vier Pfahlreihen von 1,93 m Mittenabstand gerammt, die Pfähle jeder Reihe hatten 2,44 m Mittenabstand. Die Pfähle wurden durch Taucher in der Querrichtung mit Zangen und einem Versteifungskreuze versehen, worauf sie unter Wasser abgeschnitten und durch Querbalken von 30,5×30,5 cm abgedeckt wurden. Abb. 11, Taf. XXXIII zeigt die Arbeitsbühnen und die in dem gebaggerten Kanale stehenden Pfähle.

Zwischen den Pfählen wurde ein starkes Gestell angebracht, welches aus Flechtwerk und zwei in 1,73 m Mittenabstand übereinander liegenden, fest verbundenen Querbalken von 35,5×35,5 cm bestand. An jeder Seite des Gestelles wurden Führungsbalken für die Spundpfähle befestigt. Die Gestelle wurden in Abschnitten von verschiedenen Längen hergestellt und unmittelbar über den Deckbalken der in dem gebaggerten Kanale gerammten Pfahljoche angebracht. Abb. 12, Taf. XXXIII zeigt das zwischen den Jochen befindliche Gestell mit Längs- und Querverband, sowie die am Gestelle und an den Arbeitsbühnen angebrachte Vorrichtung für die Führung der Spundpfähle.

Die Langseiten der Kasten wurden durch Absenken zweier Spundwände hergestellt, jede dicht an einer Arbeitsbühne. Die Spundpfähle bestanden aus Kiefernholz und waren 30,5×30,5 cm stark; drei zusammengebolzte Spundpfähle bildeten eine 0,91 m lange Abteilung. Jede Abteilung war mit Nut und Feder versehen und wurde durch einen »Lotsen« abgesenkt, welcher dem abzusenkenden Pfahle ähnlich war, jedoch mit dem Unterschiede, dafs er hohl und aus eisernen Platten und U-Eisen zusammengesetzt war. Die Rohre zum Fortschaffen des Wassers waren innerhalb dieses »Lotsen« angebracht, und das Wasser wurde, um den Boden wegzuwaschen, unter Druck fortgeschafft. Sobald die »Lotsen« bis zur erforderlichen Tiefe getrieben waren, wurden sie zurückgezogen und eine Abteilung der Spundwand an ihre Stelle herabgelassen. Dann wurden die Spundpfähle unter Wasser abgeschnitten. Auch zur Herstellung einer Scheidewand wurde eine Spundwand abgesenkt. Auf diese Weise wurden die vier Seiten des Kastens gebildet.

Der Kasten wurde durch eine 1,05 m starke Decke vervollständigt. Diese bestand aus drei Lagen von quer zur Achse des Kastens liegenden, zusammengebolzten 30,5×30,5 cm starken Balken, zwischen denen 5 cm starke Längsbohlen lagen. Die Decke wurde am Lande in Abschnitten von je 11,9 bis 39,6 m Länge hergestellt, und wenn ein Abschnitt an seine Stelle gebracht war, wurde er abgesenkt und festgemacht. Unter der Decke waren sechs 30,5×35,5 cm starke Längsbalken angebracht, von denen die vier inneren auf den Deckbalken der quer durch den Raum des geplanten Tunnels geführten Pfahljoche ruhten, während die äufseren über den Spundwänden des Kastens lagen. Diese beiden äufseren Längsbalken waren mit T-Eisen versehen, deren flache Seite auf den Spundwänden lag, während der Steg in den Längsbalken durch die Last eindrang, welche auf der Decke ruhte, um sie bis zur erforderlichen Stelle abzusenken. Dann wurde Erde auf die Decke gebracht. Auf diese Weise wurde eine grofse Arbeitskammer hergestellt (Abb. 13 und 14, Taf. XXXIII).

Die auf der Manhattan-Seite des Harlem-Flusses gebaute Arbeitskammer war 65,8 m lang und mit zwei wasserdichten, über Hochwasser hinausragenden rechteckigen Schächten von 2,13×5,18 m versehen. In diesen Schächten waren die Luftschleusen der Tunnelrohre angeordnet, sodafs die Arbeit mittels Prefsluft ausgeführt werden konnte.

Als die Arbeitskammer fertiggestellt war, wurde der eigentliche Tunnel durch Aushöhlen des Bodens bis zur erforderlichen Tiefe begonnen; dann wurde der Beton aufgebracht (Abb. 15, Taf. XXXIII).

Auf das Betonbett des Tunnels wurden die Ringstücke der Eisenbekleidung gesetzt und mit Beton umgeben (Abb. 16, Taf. XXXIII).

Für den zweiten Tunnelabschnitt erfand McBean eine einfachere und billigere, zugleich aber auch gefährlichere Bauart Beim Baue dieses Bronx-Abschnittes wurde längs der Tunnellinie ein Kanal bis 1,5 m über der Sohle des geplanten Tunnels gebaggert. Auf beiden Seiten dieses Kanales wurden Arbeitsbühnen hergestellt, ganz ähnlich denen auf der andern Tunnelhälfte; zwischen ihnen wurden Pfahljoche abgesenkt und mit 30,5×30,5 cm starken Balken abgedeckt. Über die Deckbalken wurden Längsbalken gelegt (Abb. 17, Taf. XXXIII). Die Spundwände wurden in einer viel tiefern Ebene, als in der ersten Tunnelhälfte, abgeschnitten.

Die Decke wurde auf Flöfsen hergestellt. Diese bestanden aus 30,5×30,5 cm starken Querbalken von 1,22 m Mittenabstand, welche einen wasserdichten Boden aus 7,5×30,5 cm starken Bohlen trugen. Die Seiten der Flöfse waren aus 10×15 cm starken Pfosten und sorgfältig kalfaterten 7,5×30,5 cm starken Bohlen gebildet. Auf dem Flofse wurde ein vorläufiger Boden aus 40,5×40,5 cm starken Querbalken von 2,44 m Mittenabstand hergestellt. Ein Mittelbalken von 25,5×40,5 cm wurde der Tunnelachse entsprechend gelegt, und auf jeder Seite von ihm, den Mittelpunkten der kreisförmigen Eisenbekleidung des Tunnels entsprechend, andere gleichlaufende Balken von 40,5×40,5 cm; die Längs- und Querbalken wurden fest zusammengebolzt. Der vorläufige Boden wurde durch Bebohlen der zwischen den verschiedenen Balken gelassenen Zwischenräume vervollständigt.

Auf diesem Flofse wurde die obere Tunnelhälfte durch Errichtung der Ringstücke der Eisenbekleidung hergestellt, welche fest unterstützt wurden, um ein Setzen oder Verdrehen zu verhüten; dann wurde der Beton in einem grofsen Flansche mit vier senkrechten Aufhängestangen für jeden Balken aufgebracht (Abb. 18, Taf. XXXIII). Die Tunnelringe waren je 1,83 m lang, das Gewicht jeder Bekleidung betrug 18,6 t, die Betondecke enthielt 17,5 cbm. Dieser zweite Teil des Tunnels war 91,4 m lang, die Decke wurde in drei Abschnitten hergestellt, zwei von je 27,4 m, der dritte von 25,6 m Länge. Jeder dieser drei Abschnitte wechselte mit einem kleinern, 3,66 m langen, mit Luftschleusen versehenen Abschnitte ab. Der kürzeste der drei Abschnitte befand sich dicht am Bronx-Ufer des Harlem-Flusses und wurde zuerst hergestellt. Zu diesem Zwecke wurden die beiden Enden des Abschnittes durch Quer-

wände aus Eisenplatten geschlossen. Diese wurden 1,83 m einwärts eingebaut, so dafs an jedem Ende ein vorragender Ring blieb. An der Decke dieser vorragenden Ringe wurden Öffnungen für Taucher gelassen. Der obere halbe Abschnitt des endgültigen Tunnels wurde mit Wasser gefüllt, bis er in seine Lage herabgesunken war. Er wurde durch Flaschenzüge geführt, welche an senkrechten Augenstangen befestigt waren. Die Augenstangen waren an den Kämpferflanschen des Bogens befestigt und an die Balken des vorläufigen Bodens gebolzt. Auf diese Weise wurde die Decke an Ort und Stelle gebracht und durch Steinlast gesenkt, bis sie auf den Deckbalken und Rahmhölzern der Pfahljoche ruhte; die Seiten der Decke blieben genau auf den die Seiten des Kastens bildenden Spundwänden (Abb. 18, Taf. XXXIII). Die genaue Richtung wurde durch Drähte erhalten, welche an jedem Ende und längs der Seite der Decke angezogen wurden, entsprechend den auf den Arbeitsbühnen bestimmten Punkten. Die erzielte Genauigkeit genügte, um die kreisförmigen Flanschen des äufsern 1,83 m langen Ringes mit denen des bereits fertiggestellten 3,66 m langen Abschnittes in Berührung zu bringen. Dann drang ein Taucher durch die in dem vorragenden Ringe gelassene Öffnung ein und verbolzte diesen Deckenabschnitt mit dem vorhergehenden. Durch Beseitigen der eisernen Querwand wurden die aufeinander folgenden Abschnitte vereinigt. Wenn der Taucher seine Arbeit vollendet hatte, wurde die Öffnung geschlossen und das zwischen der Decke und dem vorläufigen Boden eingeschlossene Wasser durch Prefsluft aus dem Kasten getrieben.

Die übrigen Abschnitte der Tunneldecke wurden auf dieselbe Weise gebaut, bis der letzte an den auf der Manhattan-Seite des Flusses innerhalb des Kastens mit der hohen Holzdecke gebauten Teil angrenzte. Zur Verbindung der beiden auf verschiedene Weise ausgeführten Teile des Tunnels wurde die Querwand am Ende des letzten Abschnittes der Tunneldecke so hergestellt, dafs sie an die letzten kreisförmigen Flanschen der eisernen Bekleidung anstiefs, so dafs kein vorragender Ring blieb. Sie wurde über die Eisen- und Betonbekleidung der Decke hinaus in einer rechteckigen Form und auf dieselbe Höhe und Breite fortgeführt, wie die hölzerne Scheidewand der Arbeitskammer auf der Manhattan-Seite des Flusses. Die Querwand wurde aus genieteten Platten und Winkeln hergestellt, mit einer Öffnung von 508×785 mm, welche so verbolzt wurde, dafs sie zu jeder Zeit abgenommen werden konnte. Die Querwand hatte dieselbe Höhe, wie die Decke und wurde durch eine Deckenplatte mit den die dicke Holzdecke haltenden Längsbalken verbunden. Andere senkrecht gestellte Eisenplatten wurden mit der Querwand vernietet und mit dem Kasten verbolzt. Diese ganze Arbeit wurde durch Taucher ausgeführt. Die hölzerne Scheidewand wurde in der Kämpferlinie des Bogens abgeschnitten, und zwischen den beiden auf verschiedene Weise gebauten Teilen des Tunnels wurde eine aus 4,27 m langen Eisenplatten gebildete Scheidewand angeordnet, welche den Eintritt des Wassers in die Arbeitskammer verhinderte.

Als die verschiedenen Abschnitte miteinander verbunden und alle Öffnungen geschlossen und wasserdicht gemacht waren, wurde Zementmörtel auf die Decke gegossen und bis zu einer Höhe von 1,5 m Erde aufgebracht. Der 91,4 m lange, auf Spundwänden ruhende und an den äufseren Enden mit Querwänden versehene Teil der Decke bildete eine wasserdichte Arbeitskammer, welche mit der Aufsenluft durch Schächte und Luftschleusen in Verbindung stand. Der untere Teil des Tunnels wurde unter Luftdruck gebaut. Zunächst wurden die Pfahljoche in der Ebene der Tunnelsohle abgeschnitten, worauf das Grundbett aus Beton aufgebracht wurde. Dann wurden die unteren Ringstücke der Eisenbekleidung eingebaut und das Bauwerk durch Errichten der aus Beton bestehenden Seitenwände vollendet (Abb. 19, Taf. XXXIII). B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Neue Verschiebebahnhöfe der Norfolk-Western-Bahn.*)

(Railroad Gazette 1907, Mai, Band XLII, S. 701. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXIII.

#### Verschiebebahnhof East Portsmouth.

Der Verschiebebahnhof in East Portsmouth, Ohio, am Ohio-Flusse, 222 km westlich von Williamson, liegt am Schnittpunkte der drei Hauptlinien nach Columbus, Cincinnati und Norfolk. Der gröfste Teil des Güterverkehres läuft hier nach Westen, zwischen hier und Naugatuck, wo die Big-Sandy-Bahn die Stammlinie verläfst, entspringt verhältnismäfsig wenig Güterverkehr. Wegen der örtlichen Verhältnisse konnte dieser Bahnhof nicht zwischen den Streckengleisen angeordnet werden. Diese liegen hier neben demjenigen der Baltimore-Ohio-Südwest-Bahn, und der Bahnhof ist durch die Lage von Portsmouth in der Längsrichtung begrenzt.

Der Bahnhof ist 4,0 km lang. Für jede Fahrrichtung ist eine vereinigte Gruppe von Einfahr- und Verteilungs-Gleisen angeordnet (Abb. 1, Taf. XXXIII). Die von Osten kommenden Züge gehen bei A nach der Weichenstrafse der Gleisgruppe für nach Westen gehende Wagen über, indem sie das Streckengleis für östliche Fahrrichtung kreuzen. Die Lokomotive fährt vom Westende der Gleisgruppe aus über Verkehrsgleis 4 nach dem Schuppen, während der Packwagen nach dem Gleise für die nach Osten gehenden Packwagen gebracht wird.

Die Verteilung geschieht durch Zurückziehen des Zuges auf das Ausziehgleis 2, von wo die Wagen über die Weichenstrafse in die bestimmten Gleise der Gruppe gestofsen werden. Ist ein Zug zusammengestellt, so erreicht ihn die Lokomotive vom Schuppen aus durch eine Kehrfahrt, und der Zug fährt dann auf Verkehrsgleis 1 aus, wobei er bei B den Packwagen aufnimmt und bei C wieder das Streckengleis für östliche Fahrrichtung kreuzt.

Die Bewegung der nach Osten gehenden Wagen geschieht auf ähnliche Weise, wobei jedoch keine Kreuzung des Streckengleises für östliche Fahrrichtung stattfindet. Die Züge fahren bei D in Verkehrsgleis 3 und dann nach der Weichenstrafse

*) Organ 1908, Seite 269.

der Gleisgruppe für nach Osten gehende Wagen. Die Lokomotive fährt von der östlichen Weichenstrafse aus über Gleis 4 nach dem Schuppen, der Packwagen wird um die Gleisgruppe gebracht und bei B in das Gleis für die nach Westen gehenden Packwagen gesetzt. Die Lokomotive für einen nach Osten ausfahrenden Zug erreicht diesen durch eine Kehrfahrt, und der Zug fährt dann auf Verkehrsgleis 5 aus, wobei er aus dessen Nebengleise den Packwagen aufnimmt, und erreicht das Streckengleis bei E oder F. Zwischen den beiden Gleisgruppen ist eine Wage angeordnet, sodafs die zu wägenden Wagen aus ihrer Gruppe hinaus über die Wage gebracht und zurückgestofsen werden können. Soweit der Güterverkehr in Frage kommt, sind die östliche und die westliche Fahrrichtung vollständig getrennt gehalten. Die Kreuzungen des Streckengleises für östliche Fahrrichtung durch die von Osten einfahrenden und die nach Westen ausfahrenden Güterzüge sind wegen des an dieser Stelle geringen Personenzugverkehres nicht von Wichtigkeit, besonders da diese Kreuzungen zwischen den Punkten stattfinden, wo die Güterzüge der andern Richtung ein- und ausfahren.

Verschiebebahnhof Süd-Norfolk.

Der neue Verschiebebahnhof in Süd-Norfolk ist nur für die von Westen kommenden Güterzüge bestimmt, um eine mögliche Anhäufung in Lambert's Point und den City-Bahnhöfen zu mildern. In Lambert's Point hat die Bahn ihren Hafen-Endbahnhof, wo die Kohle in die Schiffe verladen wird. Beim Verladen oder beim Warten auf Schiffe entsteht öfters eine Anhäufung, welche, wenn die Züge in den Endbahnhof einführen, den Betrieb hemmen würde. Der neue Bahnhof liegt in der Vorstadt von Norfolk, am Rande des »Dismal Swamp«. Er ist ungefähr 3,9 km lang.

Da der Bahnhof nur für den Verkehr der einen Richtung bestimmt ist, brauchte er zur Vermeidung von Kreuzungen nicht zwischen den Streckengleisen angeordnet zu werden. Er ist daher an das südliche dieser Gleise, das Streckengleis für östliche Fahrrichtung gelegt (Abb. 2, Taf. XXXIII). Der von Westen kommende Zug verläfst das Streckengleis am westlichen Eingange und geht auf Verkehrsgleis 1 und dann auf Gleis 2, eine westliche Verlängerung der Weichenstrafse der Einfahrgleise, über; er kann dann unmittelbar in das für ihn bestimmte Einfahrgleis einfahren.

Zwischen den benachbarten Einfahrgleisen befinden sich Weichenverbindungen, sodafs ein Zug vor einen andern gebracht werden kann. Zwischen den Einfahr- und den Verteilungsgleisen ist ein Eselsrücken angeordnet. Am östlichen Ende der Verteilungsgleise befinden sich zwei an das Verkehrsgleis 1 angeschlossene Weichenstrafsen für acht beziehungsweise zehn Gleise, so dafs an diesem Ende zwei Lokomotiven gleichzeitig arbeiten können.

Ist ein Zug zur Ausfahrt nach Norfolk bereit, so wird auf dem Streckengleise für westliche Fahrrichtung eine Lokomotive hinausgesandt, welche bei A nach dem Streckengleise für östliche Fahrrichtung übergeht und nach ihrem Zuge zurückfährt. Dieser geht bei B nach dem Streckengleise für östliche Fahrrichtung über, oder fährt auf dem Verkehrsgleise 1 weiter, wo er auf Befehle warten, und bei C auf das Streckengleis ausfahren kann. Auch nahe dem westlichen Ende des Bahnhofes bei D ist zwischen den Streckengleisen eine Weichenverbindung angeordnet. Die Packwagen werden aus der Gruppe der Einfahrgleise herausgezogen und mit der Lokomotive über Verkehrsgleis 1 nach Norfolk gesandt. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Der Baldwin-Überhitzer.

(Railroad Gazette 1907, Juni, Band XLII, S. 780. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 9 auf Tafel XXXIII.

Die Baldwin-Lokomotivbauanstalt stellt auf der Ausstellung in Jamestown eine mit einem Rauchkammer-Überhitzer ausgestattete 1. D.-Lokomotive aus. Eine besondere Eigentümlichkeit dieser Bauart ist, dafs nur die Gase in der Rauchkammer zur Überhitzung verwendet werden, während die volle Heizfläche des Kessels beibehalten ist.

In der Rauchkammer befindet sich das übliche T-Rohr, an das auf jeder Seite ein Kopf oder eine Trommel gebolzt ist, die sich im obern Teile der Rauchkammer längs nach vorn erstreckt. Diese Trommel ist durch Quer- und Längs-Wände derart geteilt, dafs der Dampfstrom bei seiner Bewegung nach vorn von der obern nach der untern Trommel und zurückgeführt wird. Die Rohre sind in fünf Gruppen A, B, C, D und E (Abb. 3, 4 und 6, Taf. XXXIII) geteilt. Sie sind in ebene Platten geführt, die eine Seite der Trommel bilden und durch Bolzen befestigt sind (Abb. 7 und 8, Taf. XXXIII), sodafs die Rohre zur Ausbesserung verhältnismäfsig leicht entfernt werden können. Der Dampf gelangt aus dem Dampfsammelrohre (Abb. 9, Taf. XXXIII) unmittelbar in den Raum über der Gruppe A (Abb. 3 und 4, Taf. XXXIII), geht durch diese Rohre hinunter und unten nach der Gruppe B über. Durch diese steigt er hinauf und strömt dann in der Längsrichtung nach der Gruppe C, geht durch C hinunter und unten nach D über. Durch D steigt er hinauf, strömt dann vorwärts nach E, geht durch E hinunter nach dem Raume unter der Trommel (Abb. 8, Taf. XXXIII) und wird nach dem den Zylinder versorgenden Dampfrohre zurückgeführt. Abb. 8, Taf. XXXIII zeigt einen untern Quergang und die obere Längsscheidewand.

Die heifsen Gase werden beim Austreten aus den Rohren in der Mitte durch eine V-förmige Scheidewand getrennt, so dafs sie abgelenkt werden und auf jeder Seite des Blasrohres und des Auffangrohres weiter und durch die Rohrsätze nach vorn gehen. Hier kehren sie um und erreichen die Schornsteinöffnung durch den in Abb. 5, 7 und 8, Taf. XXXIII gezeigten mittlern Durchgang.

Bei dieser Anordnung ist kein Teil des Überhitzers einer höhern Wärme ausgesetzt, als der üblichen der Rauchkammergase, sodafs keine Vorkehrung zur Drosselung oder zur Ablenkung des Zuges von den Überhitzungsrohren nötig ist, wenn kein Dampf durch die Rohre geht. Der Kessel dieser Lokomotive hat im engsten Schusse einen äufsern Durchmesser von

2134 mm und enthält 474 Rohre von 51 mm Durchmesser und 4877 mm Länge. Die Feuerkiste gibt bei 3073×1854 mm Fläche einen grofsen Rost, auf dem aber keine übermäfsige Menge Heizstoff verbrannt werden kann; daher wird die Rauchkammerwärme wahrscheinlich nicht höher sein, als bei der üblichen Ausführungsweise.

Diese Wärme wird hier jedoch, soweit sie zur Überhitzung brauchbar ist, dadurch erhalten, dafs nicht nur der Mantel, sondern auch die Vorderwand der Rauchkammer mit einer Bekleidung versehen ist.

Bei der neuesten Form dieses Überhitzers strömt der Dampf zuerst durch die vordere Rohrgruppe, sodafs er unmittelbar vor dem Eintritte in die Zylinder durch den heifsesten Teil der Vorrichtung hindurchgeht. B—s.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Die Ermitteluug der kürzesten Zugfolgezeit für Stadt- und Vorort-Bahnen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1907, Heft 31.)

R. Pfeil ermittelt die kürzeste Zugfolge für sehr dicht besetzte Bahnen. Die für die Leistungsfähigkeit einer Bahn mafsgebende Zugfolgezeit hängt von der Zuglänge, der Beschleunigung, der Geschwindigkeit, der Verzögerung, der Haltezeit und der zur Wahrung der Sicherheit nötigen Blockteilung ab. Die Zugbewegung über eine Bahnstrecke wird dargestellt durch Auftragen der Zeiten als Höhen und der Wege als Längen. Die Linie L (Textabb. 1) gibt ein Bild der Bewegung der Zugspitze, eine zweite gleiche, aber wagerecht um die Zuglänge z verschobene E das des Laufes des Zugschlusses. Aufserdem wird noch die Bremslinie B benutzt, deren Punkte wagerecht um die zugehörige Bremslänge b von L entfernt sind. Die kürzeste Zugfolgezeit ist dann, abgesehen von der Signalgabe, die gröfste senkrechte Höhe einer Zugliniengruppe. Zur Erzielung einer möglichst kurzen Zugfolgezeit sind daher kurze Haltezeit, möglichst kleine Geschwindigkeit des Zuges vor der Bremsung, möglichst hohe Bremsverzögerung und Anfahrbeschleunigung nötig.

Abb. 1.

Die für die Sicherung der Züge gegen Aufeinanderfahren nötigen Streckenblockeinrichtungen haben den Zweck, den Lokomotivführer spätestens zur Bremsung zu veranlassen, wenn sich die Zugspitze dem Ende des vorangehenden Zuges auf Bremslänge, vermehrt um einen Sicherheitszuschlag genähert hat. Bei Streckenblockung decken die Signale den vorbeigefahrenen Zug durch »Halt«-Stellung so lange, bis er eine bestimmte, hinter dem folgenden Signale liegende Stelle, den »Räumungspunkt«, erreicht hat und durch das folgende Signal wieder gedeckt ist. Jedem Signale, aufser den Ausfahrsignalen, ist ein Vorsignal beigegeben. In Textabb. 1 sei $R_1$ ein beliebig gewählter Punkt, der vom Zugschlusse erreicht sein mufs, bevor der Wechsel in der Deckung des Zuges eintreten soll. Von dem Vorbeifahren des Zugschlusses an $R_1$ bis zur »Fahrt«-Stellung des Vorsignales V' vergeht eine von der Signalart abhängige Zeit $t_s$. Der Punkt F auf der Höhenlinie des Vorsignales liegt deshalb um $t_s$ tiefer, als $R_1$. Der geometrische Ort aller Punkte F ist eine Linie, die bei überall gleicher Entfernung zwischen $R_1$ und V' der Zugspitzenlinie gleich und um $R_1$ F gegen diese verschoben ist. Die Zugspitzenlinie L' des folgenden Zuges darf nicht über die Vorsignallinie D des vorhergehenden Zuges treten. Der senkrechte Abstand entsprechender Linien zweier Gruppen ist die wirklich erreichbare kürzeste Zugfolgezeit. Die Vergröfserung der Zugfolgezeit durch die Streckenblockung hängt ab von $t_s$ und der Entfernung von $R_1$ bis F. Die Zeit $t_s$ wechselt zwischen 7 Sek. bei ganz selbsttätigem und elektrischem Signalbetriebe und 20 Sek. bei von Hand betriebenen Signalwerken. Die unwesentliche »Räumungsstrecke« r beträgt 10 bis 30 m. Für die »Blockstreckenlänge« l ist es zweckmäfsig, als unterste Grenze wenigstens auf freier Strecke eine reichliche Bremslänge zu wählen, sodafs sich zwischen dem grade zu beachtenden Signale und dem Zuge niemals andere Signale befinden. Die Entfernung d zwischen Vor- und Haupt-Signal mufs reichlich eine Bremslänge sein. Allgemein kann jede beliebige Linie als Vorsignallinie betrachtet werden, wenn sie nur nicht über die ermittelte Vorsignallinie hinaus- und nicht unter die Zugspitzenlinie hinuntergeht. Die geringste Zahl von Signalen ist dann vorhanden, wenn man die Zugspitzenlinie des zweiten Zuges selbst als Vorsignallinie des ersten Zuges betrachtet. Zieht man hinter der Zugspitzenlinie eine gleiche Linie C in wagerechtem Abstande $z + r + d$ und in senkrechtem $t_s$, so gibt jede wagerechte Linie im obern Schnittpunkte mit der Vorsignallinie und dieser neuen die Punkte zweier aufeinander folgender Vorsignale. Zu beachten ist, dafs Deckungsignale als Streckensignale, und solche wieder gleichzeitig als Ausfahrsignale verwendet werden können, und dafs das Ausfahrsignal kein Vorsignal braucht. Die übrigen Signale werden nach vorn und hinten durch die Zickzacklinie festgestellt. Das Ausfahrsignal mufs eine gewisse zur Erkennung erforderliche Zeit $t_0$ vor Abfahrt des Zuges auf »Fahrt« gebracht werden (Punkt 0 Textabb. 1). Trifft daher ein wagerechter Zweig der Zickzacklinie die Ausfahrsignallinie über dem Punkte 0, so bedeutet dies, dafs das Ausfahrsignal frühzeitig genug wieder

auf »Fahrt« kommt. Trifft er sie aber unterhalb 0, so ist der Schnittpunkt als der Vorsignalstandpunkt eines um d vorgeschobenen weitern Streckensignales zu betrachten. Die Zugfolgezeit kann auf freier Strecke bei voller Geschwindigkeit geringer sein, als auf Stationen, die die ganze Strecke beeinflussen können. Reicht die ermittelte kürzeste Zugfolgezeit für den Verkehr nicht mehr aus, so kann man die Gleise in den ungünstigen Punkten verdoppeln und die neue kürzeste Zugfolgezeit auf ähnliche Art ermitteln wie oben. Werden die Signale der Berliner Stadtbahn beispielsweise auf die Stelle geschoben, die ihnen nach diesem Verfahren zukommt, so kann die Zugfolgezeit von 150 Sek. auf 127 Sek. verringert werden.

B—r.

**Reinigung der Personenwagen in Amerika.**

**(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, Nov. 1907, Bd. XXI, Nr. 11, S. 1165.)**

Bemerkenswerte Angaben über die bei den amerikanischen Eisenbahngesellschaften übliche Art und Kosten der Reinigung von Personenwagen liefert eine Verhandlung der »Master Car Builders Convention«. Meist sind besondere Reinigungsbahnhöfe vorhanden, die mit Licht-, Dampf-, Luft- und Wasserleitungen ausreichend versorgt sind. Bei der Reinigung des Wageninnern wird Prefsluft für Fufsböden und Teppiche vorgezogen, während für Entstaubung der Polster, Vorhänge und Wandbekleidungen fast allgemein Saugluft Verwendung findet. Die äufsere Reinigung erfolgt durch Abwaschen, bei der Neuyork-Zentral-Bahn durch Abwischen mit einem dünnen Öle. Die Untergestelle werden vielfach mit Bowser-Öl abgebürstet, was das Rosten der Bolzen und Federn verhindert und die Gestelle zunächst sehr sauber aussehen läfst. Bei staubigem Wetter verlieren die Wagengestelle jedoch das schmucke Aussehen schon nach kurzer Fahrt. Bei der Chikago- und West-Indiana-Eisenbahngesellschaft wird die Reinigung im Tagelohne ausgeführt, und die für vollkommene Säuberung bezahlten Preise schwanken zwischen 7,84 *M* für einen Schlafwagen und 0,88 *M* für einen 15,24 m langen Gepäckwagen.

A. Z.

## Besondere Eisenbahnarten.

**Elektrische Zugkrafterzeugung bei den Eisenbahnen.**

**(Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils, Dezember 1906, S. 808. Mit Abb.)**

Nach einigen kurzgefafsten Bemerkungen über die technischen Einrichtungen einer für elektrischen Betrieb bestimmten Bahnstrecke wird ausgeführt, auf welche verschiedene Arten der Betrieb einer solchen Strecke zu gestalten ist.

Anfänglich war man bei der Umgestaltung einer Bahnstrecke für elektrischen Betrieb auf möglichste Ausnutzung der vorhandenen verschiedenartigsten Fahrzeuge und Anlagen angewiesen. Dies führte dazu, die Dampflokomotive durch eine elektrische zu ersetzen; man brauchte dann nur noch für eine Stromquelle und Stromzuleitung zu sorgen.

Als Strom wurde anfangs nur Gleichstrom von 500 bis 600 Volt mit höchstens 200 Ampère verwandt. Die für stärkere Zugkräfte oder gröfsere Entfernungen erforderliche höhere Stromstärke verlangte jedoch bald über das wirtschaftliche Mafs hinausgehende Querschnitte der Luftleitung.

Man versuchte es mit Leitschienen, die stromdicht in entsprechender Höhe neben den Fahrschienen auf den Schwellen angebracht werden, so in Frankreich, England und Nord-Amerika. Als Rückleitung dienen stets die Fahrschienen, wenn nicht, wie in England, besondere Rückleitungsschienen in Gleismitte vorgeschrieben sind. (Textabb. 1).

Abb. 1.

Leitschiene
1m206
488
1m436
Fahrschiene
Rückleitung-Schiene
Schwelle

Will man die Luftleitung beibehalten und ist hierfür die Anwendung von Gleichstrom wirtschaftlich nicht mehr zu rechtfertigen, so geht man zum Wechselstrom über. Hier sind Spannungen in beliebiger Höhe leicht zu erzielen und die Fortleitung wird daher erheblich verbilligt. Diese hochgespannten Ströme sind in Unterstationen mit ruhenden Abspannern in Ströme von solcher Spannung umzuwandeln, dafs die Triebmaschinen damit gespeist werden können; diese Abspanner können auch auf den Fahrzeugen untergebracht werden. In neuester Zeit werden hochgespannte Ströme auch unmittelbar in entsprechend gebaute Triebmaschinen geleitet. Schwierig ist bei Hochspannungsleitungen die sichere Stromabdichtung und bei Drehstrom die Notwendigkeit zweier Luftdrähte, die bei Weichen und Kreuzungen verwickelte Anlagen erfordern, die leichter Betriebsgefahren im Gefolge haben.

Als Stromabnehmer dienen bei Lage des Arbeitsdrahtes über Gleismitte die Rolle, »trolley«, der umlegbare Siemenssche Gleitbügel und die federnde Abnehmerpritsche; alle diese Abnehmer können bei seitlicher Lage der Leitung auch seitlich angebracht werden. Für eine seitliche Stromschiene werden Gleitschuhe angebracht. Bei Drehstrom ist für die beiden Arbeitsdrähte je ein besonderer Abnehmer erforderlich.

Am einfachsten und vorteilhaftesten im Betriebe ist die Gleichstrom-Triebmaschine. Leider sind höhere Spannungen als 600 Volt dabei mit einfachen Mitteln nicht anwendbar. Deshalb kommen Wechselstrom-Triebmaschinen in Frage, die auch sonst eigentümlicher Eigenschaften wegen unter Umständen den Vorzug verdienen. Die Drehstromtriebmaschinen sind mit der Zeit auf einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit gebracht und arbeiten mit hoher Nutzwirkung, wenn auch gewisse Mängel, wie die sehr unwirtschaftlichen Vorkehrungen zur Geschwindigkeitsregelung sie für manche Zwecke weniger tauglich erscheinen lassen. Ebenso ist die Triebmaschine für einfachen Wechselstrom durch Lamme,

Latour, Richter nach und nach so vervollkommnet, dafs sie viele Vorzüge mit der Gleichstromtriebmaschine gemein hat. Ein Nachteil bleibt jedoch, dafs sie mit etwas geringerm Wirkungsgrade und schlechterer Ausnutzung ihrer Baustoffe arbeitet; auch hat sich die Reibung zwischen Rad und Schiene bei einer einphasigen Wechselstrom-Triebachse geringer ergeben, als bei Antrieb durch Gleichstrom oder Drehstrom, bei 25 Wellen um etwa 15 $^0/_0$.

Die Vorteile, die eine Wechselstrom-Triebmaschine dadurch bietet, dafs sie unter hoher Spannung arbeitet, sucht man nun in neuerer Zeit auch für die Gleichstrommaschine nutzbar zu machen, indem man auch hier die Spannungsgrenze hinaufschiebt. Durch Hintereinanderschalten von vier Triebmaschinen für je 600 Volt gelang es zuerst Thury 1903 eine Gleichstromlokomotive mit 2400 Volt zu speisen. Die Zuleitung erfolgt mittels Dreileiters durch zwei Luftdrähte, die dritte Rückleitung bilden die Schienen. (Textabb. 2).

Abb. 2.

Luftleitung (+1200 Volt.)
Fahrschiene (Rückleitung.)
Luftleitung (−1200 Volt.)

So scheint dem Gleichstrome auch für die Fern- und Schnellbahnen ein grofses Wirkungsfeld eröffnet werden zu können, zumal neuerdings auch schon Gleichstrom-Triebmaschinen mit unmittelbarer Speisung von annähernd 1000 Volt gebaut sind, so für die Rheinuferbahn Köln—Bonn mit 990 Volt.

Der Betrieb auf einer für elektrischen Antrieb eingerichteten Bahnstrecke ist nach zwei Möglichkeiten zu gestalten, nämlich mit:

1. Elektrischen Lokomotiven.
2. Triebwagen-Zügen.

1. Die elektrische Lokomotive kommt stets in Frage, wenn gewöhnliche, mit Dampf beförderte Züge auf bestimmten Abschnitten der Fahrstrecke elektrisch zu bewegen sind. Man spannt statt der Dampflokomotive eine elektrische vor den Zug. Zu diesem Maschinenwechsel sieht man sich in der Regel da gezwungen, wo die Rauchgase und Dämpfe der Dampflokomotive vermieden werden müssen. Dies tritt ein bei:

a) der Fahrt zwischen der Stadtgrenze und den Stadtbahnhöfen;

b) bei Fahrten durch lange Tunnel.

Für die schweren zu befördernden Züge mufs das Reibungs-Gewicht grofs sein. Bei Dampflokomotiven kann man dieses durch Kuppeln einer Reihe von Achsen zwar erzielen, in dieser Hinsicht ist die elektrische Lokomotive aber überlegen. Auch der Umstand spricht zu ihren Gunsten, dafs die durchschnittliche Reibung zwischen Rad und Schiene bei elektrischem Antriebe höher ausfällt, als bei Dampfbetrieb.

Als eine der ersten Bahnen dieser Art wurde 1895 eine Strecke der Newyork-Zentral-Bahn in Betrieb genommen. Die Speisung geschieht durch Gleichstrom von 600 bis 650 Volt durch eine seitliche Leitungsschiene auf den Schwellen. In Textabb. 3 ist ein Längsschnitt der Lokomotive dargestellt. Sie hat sechs Achsen, davon 4 Triebachsen mit unmittelbarem Antriebe so, dafs die Anker der Triebmaschinen auf die Achsen gekeilt sind, während die Feldmagnete mit dem Wagengestelle verbunden sind. Die Lokomotiven leisten 2200 P. S. bis zur Dauer von einer Stunde bei höchstens 75° Erwärmung über die Luftwärme.

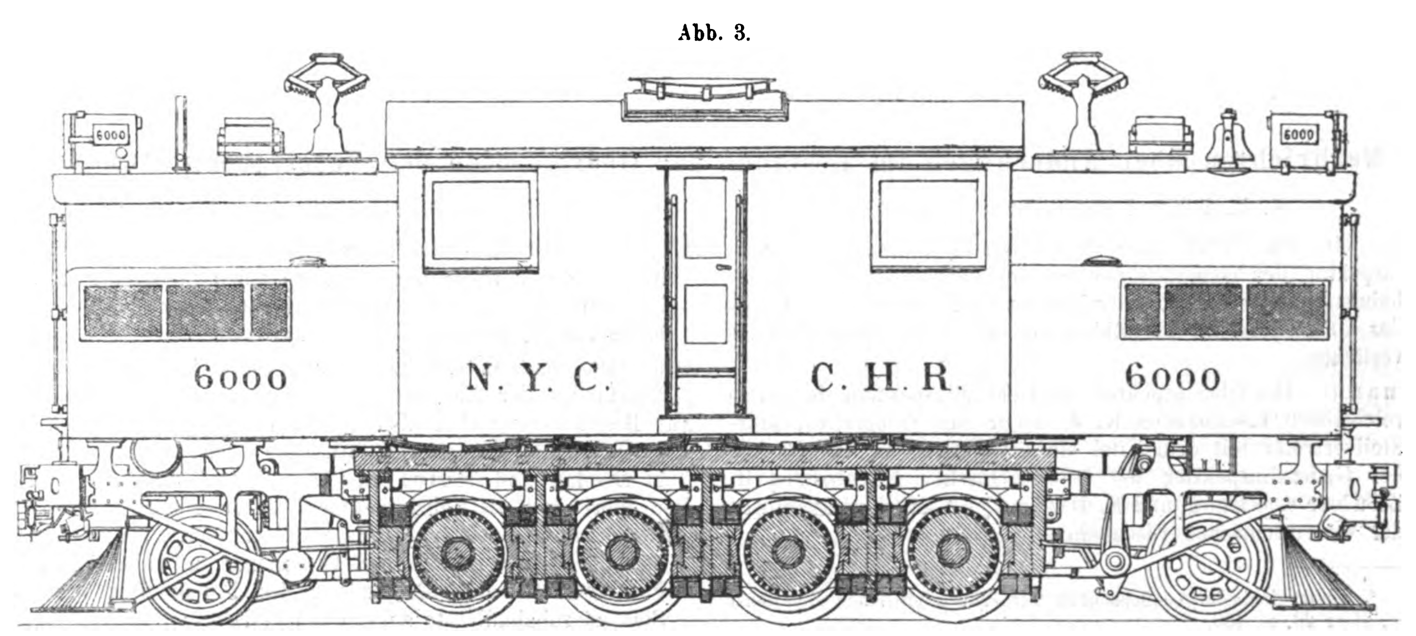
Andere erwähnenswerte Beispiele für die Anwendung elektrischer Lokomotiven*) sind:

1. Eine Strecke der Baltimore-Ohio-Bahn, auf der die Züge durch einen langen Tunnel unter der Stadt Baltimore befördert werden.**)
2. Die Strecke Paris-Invalides nach Versailles, auf der der 3600 m lange Tunnel von Meudon zu durchfahren ist.
3. Die Linie Genua-Turin mit dem langen Tunnel von Giovi.

*) Organ 1898, S. 109; 1899, S. 107; 1896, S. 168; 1894, S. 142; 1905, S. 147 und 171; 1906, S. 68; 1907, S. 23 und 43.

**) Organ 1896, S. 25; 1904, S. 43.

Abb. 3.



Allgemein bekannt sind die grofsen, teils fertigen, teils im Bau begriffenen Anlagen der Simplon- und Lötschberg-Bahn in der Schweiz.

2. Die Vorteile, die die Elektrizität bei den Eisenbahnen bietet, können jedoch voll erst bei der zweiten Betriebsart mit Triebwagen ausgenutzt werden. Jeder Wagen ist dann einzeln betriebsfähig, möglich bleibt aber auch die Kuppelung einer gröfseren Anzahl unter Bedienung von einem Führerstande aus. Damit kann man die Verkehrsmöglichkeiten dem Verkehrsbedürfnisse anpassen. Bei Dampfantrieb wirkt Zusammenfassung der Verkehrsmassen am günstigsten; deshalb sind lange Züge mit schweren Lokomotiven wirtschaftlich. Bei dem im Tageslaufe stark schwankenden Stadt- und Vorort-Verkehre kann aber eine vernünftige und sparsame Bewältigung am besten mit elektrischen Triebwagen erzielt werden. Genügen die fahrplanmäfsigen Züge nicht, so kann man jederzeit einzelne oder gekuppelte Triebwagen einschalten. Jeder Triebwagen ist sofort betriebsfähig zum Vorwärts- und Rückwärtsfahren. Die Verschiebebewegungen beschränken sich wegen Wegfallen allen Kehrens auf ein Mindestmafs, an Mannschaft kann deshalb gespart werden. Teure und vielleicht überhaupt nicht ausführbare Bahnhofserweiterungen im Stadtinnern, wie sie der Dampfbetrieb mit der Zeit unabweislich fordert, brauchen bei dem weniger Raum erfordernden elektrischen Betriebe nicht, oder erst später ausgeführt zu werden.

Da die durchschnittliche Reibung zwischen Rad und Schiene von 15 % bei Dampf auf rund 20 % gesteigert wird, so wächst die Zugkraft.

Bei Lokomotiven wirkt im günstigsten Falle das ganze Lokomotivgewicht als Reibungsgewicht, bei Triebwagenzügen kann das ganze Zuggewicht ausgenutzt werden. Die Notwendigkeit, für schwere Züge auch entsprechend schwere Lokomotiven von etwa 33 % des Zuggewichtes zu bauen, fällt fort. Achsdrücke von mehr als 20 t, die bei Dampflokomotiven schon keine Seltenheit mehr sind, treten bei Triebwagenzügen nicht annähernd auf. Man geht hier nicht über 10 bis 12 t, wovon 7 bis 8 t auf das Fahrzeug und 3 bis 4 t auf die Maschinen entfallen. Die Beanspruchung des Oberbaues ist also günstiger. Da man das Reibungsgewicht durch Ausstattung etwa der Hälfte aller Achsen als Triebachsen erhöht, und zugleich die Reibungsziffer verbessert, geht das Anfahren elektrischer Triebwagenzüge sehr schnell und sicher von statten. Rechnet man bei Lokomotivzügen mit einer Anfahr-Beschleunigung von 15 bis 30 $cm/sec^2$, so steigert sich diese bei Triebwagen auf 50 bis 60 $cm/sec^2$. Bei rascher Folge der Haltepunkte im Stadt- und Vorort-Verkehre ist also eine erhebliche Verkürzung der Fahrzeit möglich.

Im Stadt- und Vorort-Verkehre hat also der elektrische Betrieb so viele Vorteile, dafs letzterer auch dann den Vorzug verdient, wenn ein genauer Kostenvergleich wegen der hohen Anlagekosten zu seinen Ungunsten ausfallen sollte.

Welche Stromart und welche Spannung am besten zu gebrauchen ist, läfst sich nur von Fall zu Fall entscheiden. Gleichstrom, Wechselstrom und Drehstrom werden in geeigneten Fällen mit gleich guten Erfolgen verwendet.

Von den schon sehr zahlreichen Ausführungen im Auslande und Inlande seien als vorzugsweise dem Stadt- und Vorort-Verkehre dienend erwähnt: Die Linien Liverpool-Southport, Liverpool-Mercey, Newcastle-Tynemonth, Bahnhof Victoria — Bahnhof London Bridge in London, Mailand-Gallarate, Philadelphia-Atlantic City, Köln-Bonn (Rheinuferbahn), Ohlsdorf-Blankenese, Rotterdam-Haag.

Seit man gelernt hat, einfach und vorteilhaft hochgespannte Ströme unmittelbar abzunehmen und zur Speisung geeigneter Triebmaschinen zu verwenden, kann sich der elektrische Betrieb auch auf Strecken lohnend gestalten, wo nur geringer Verkehr zu bewältigen ist, also auf Ortsverkehr- und Berg-Bahnen. Dies ist dann stets der Fall, wenn billige und grofse Wasserkräfte zur Verfügung stehen.

Bahnen dieser Art sind: Murnau-Oberammergau, Montreux-Berner Oberland, Rom-Civita Castellana, die Stubaibahn in Tyrol, die Chamonixbahn, die Jungfraubahn und andere.

Die in den letzten Jahren erfolgten Schnellfahrtversuche haben auch auf diesem Gebiete im gegebenen Falle die Überlegenheit der elektrischen Maschine gegenüber der Dampfmaschine ergeben, wenn diesen Versuchen auch vorläufig überwiegend wissenschaftlicher Wert beizumessen ist. Gr.—.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

### K. k. Eisenbahnministerium.*)

Dem mit dem Titel eines Sektionsrates bekleideten Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen J. Freiherr v. Beefs-Chrostin wurde aus Anlafs des Übertrittes in den Ruhestand der Titel eines Hofrates verliehen.

Ernannt: Der Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen K. Werner zum Generalinspektor-Stellvertreter mit dem Titel eines Hofrates; die Inspektoren der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen H. Zhuber v. Okróg und K. Dittmayer zu Oberinspektoren der österreichischen Eisenbahnen.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, Heft 23, S. 409.

### Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Zu Bau- und Betriebsinspektoren: Der Abteilungsingenieur der vormaligen ostpreufsischen Südbahn P. Antos in Gumbinnen und der Regierungsbaumeister des Ingenieurbaufaches R. Rexilius in Wongrowitz.

Dem Bau- und Betriebsinspektor Antos ist die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Gumbinnen verliehen.

Zur Beschäftigung sind überwiesen: Die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches: Strohmayer der Eisenbahndirektion in Breslau und Roloff der Eisenbahndirektion in Berlin.

Der Bau- und Betriebsinspektor Delkeskamp, sowie die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Hundsdörfer und Garnich sind infolge Ernennung zu Kaiserlichen Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamtes aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden.

Versetzt: Die Bau- und Betriebsinspektoren Rose, bisher in Eslohe, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 3 nach Hagen; Blau, bisher in Berlin, als Vorstand der Bauabteilung nach Hermsdorf i. d. M. und Berlinghoff, bisher in Rummelsburg i. Pomm., als Vorstand der Bauabteilung nach Bütow.

Der Präsident der Eisenbahndirektion in Erfurt, Todt, ist gestorben.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Der dem Direktionsassessor M. Häfner zum Zwecke der Dienstleistung bei den Pfälzischen Eisenbahnen bewilligte Urlaub wurde bis zum 1. Januar 1909 verlängert.

Befördert: Regierungsrat K. Krämer in München zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion Augsburg; Direktionsrat F. Mayr in Regensburg zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst; Direktionsassessor E. Schmid in Meiningen unter vorläufiger Belassung in der Funktion des Vorstandes der dortigen Bahnstation zum Oberinspektor; Direktionsassessor K. W. List in Pasing unter vorläufiger Belassung in der Funktion des Vorstandes der dortigen Bahnstation zum Oberinspektor; ferner zu Direktionsräten an ihren seitherigen Dienstorten: der Vorstand der Betriebsinspektion Weiden, Direktionsassessor G. Reiter; der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Memmingen, Direktionsassessor J. Friedrich; der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Nördlingen. Direktionsassessor B. Sommerer und der Vorstand der Werkstätteinspektion Nürnberg III, Direktionsassessor K. Windstofser; zu Direktionsassessoren an ihren seitherigen Dienstorten: der Eisenbahnassessor bei der Eisenbahndirektion Augsburg, M. Wild, der Eisenbahnassessor bei der Werkstätteinspektion Aubing, L. Fischer, der Eisenbahnassessor bei der Eisenbahndirektion München, A. Rauch, der Vorstand der Betriebswerkstätte Hof, Eisenbahnassessor E. Bühler und der Vorstand der Betriebswerkstätte Nürnberg, Hauptbahnhof, Eisenbahnassessor P. Sichling.

Versetzt in ihrer bisherigen Diensteseigenschaft: Regierungsrat A. Müller in Würzburg zur Eisenbahndirektion München; Direktionsrat E. Herold in München zur Eisenbahndirektion Würzburg; Direktionsassessor E. Zeis in Würzburg zur Bahnstation Landshut als deren Vorstand.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: Dem Eisenbahn-Bauinspektor Weigelin, Vorstand der Eisenbahn-Bausektion Plochingen die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Bauinspektion Böblingen; dem Eisenbahn-Inspektor Kühleisen bei der Betriebsinspektion Stuttgart die Bahnhof-Inspektorstelle in Untertürkheim.

Versetzt: Eisenbahn-Betriebsinspektor Banzhaf, Vorstand des Fahrdienstbureaus der Generaldirektion auf sein Ansuchen auf die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebs-Krankenkasse dieser Generaldirektion.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Dem Finanz- und Baurat Oehme, Mitgliede der Generaldirektion, der Titel und Rang als Oberbaurat; den Bauräten Lehmann und Schneider, Bau- und Betriebs-Inspektoren bei der Betriebsdirektion Zwickau, Täubert, Bau- und Betriebs-Inspektor bei der Betriebsdirektion Leipzig I, Bake, Bauinspektor, Vorstand der Bauinspektion Dresden Altstadt, Cunrady, Bau- und Betriebs-Inspektor bei der Bauinspektion Ölsnitz i. V., und Scheibe, Bauinspektor beim Oberbaubureau in Dresden, der Titel und Rang als Finanz- und Baurat; den Bauinspektoren Berthold, Vorstand der Bauinspektion Flöha, Büchner, beim Baubureau Dresden A I, Fritzsche, beim Brückenbaubureau in Dresden, Meyer, 2. Vorstand bei der Werkstätten-Inspektion Dresden, Mirus und Winter, beim Baubureau Leipzig, Otto, Vorstand des Baubureaus Zittau, Richter, 2. Vorstand der Werkstätten-Inspektion Leipzig-Engelsdorf, Schulz beim Betriebs-Maschinenbureau in Dresden der Titel und Rang als Baurat.

Ernannt: Regierungsbaumeister Schauer, Vorstand des Baubureaus Dresden-A II, znm Bauinspektor.

Ausgeschieden: Der Bauinspektor beim Baubureau Dresden-A I, Wernekke, infolge Ernennung zum Kaiserlichen Regierungsrat und Mitgliede des Patentamtes.

# Bücherbesprechungen.

**Handbuch der Ingenieurwissenschaften**, V. Teil. Der Eisenbahnbau. 6. Band, Betriebseinrichtungen. Erste Lieferung, Mittel zur Sicherung des Betriebes. Bearbeitet von F. Scheibner, herausgegeben von F. Loewe-München und H. Zimmermann-Berlin. 86 Seiten mit 106 Textabbildungen. Leipzig 1908, Engelmann. Preis 3.20 M.

Der durch die Bearbeitung der »mechanischen Sicherheit-Stellwerke in 2 Bänden« *) wohlbekannte Verfasser bietet uns in dem vorliegenden Hefte den Anfang einer umfassenden Bearbeitung des Sicherungswesens. Unter den Mitteln zur Sicherung des Betriebes werden verstanden: die Streckenzeichen, die Einfriedigungen, Schranken und Warunungstafeln, der Telegraph mit Fernsprecher und Läutewerken, die mechanischen und Kraft-Stellwerke **), Weichen- und Signalsicherungen, die Uhren, die Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit der Züge und die Gleismelder.

*) Organ 1905, S. 67 und 1907, S. 64.

**) Die Kraftstellwerke hat Regierungs- und Baurat Gadow in Dortmund übernommen.

Von diesen in sieben Abschnitten zu behandelnden Abteilungen werden in der ersten Lieferung auf 9 Seiten die Streckenzeichen, auf 9 Seiten die Einfriedigungen, auf 68 Seiten die Schranken und auf zwei Seiten die Warnungstafeln behandelt.

Der Hauptteil der Arbeit ist also den Schranken und zwar den Schlagbaum- und Zugschranken gewidmet. Der Umstand, dafs eine zweckmäfsige Absperrung der Wegübergänge in Schienenhöhe, trotz des planmäfsigen Bestrebens, solche zu beseitigen, bei den Hauptbahnen ihre Bedeutung behalten wird, und die Bestrebungen der Ingenieure, die Bauarten zu verbessern, besonders den Grundsatz der Zwangsläufigkeit durchzuführen, haben bis in die neueste Zeit eine grofse Zahl von Bauweisen und Vorschlägen hervorgerufen. Die besten deutschen und österreichischen Bauarten sind besprochen.

Dankenswert ist die Wiedergabe der besonderen Bedingungen für die Ausführung von Zugschranken bei verschiedenen Staatseisenbahnverwaltungen.

Auf die Beurteilung der neueren Schrankenbauweisen

(S. 82), die durch bildliche Darstellungen unterstützt wird, und auf die Leitsätze für den Bau von Zugschranken weisen wir besonders hin.

Die Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen deutlich und geben das Wesentliche wieder. Wir vermissen jedoch die Angabe von Abmessungen oder der Mafsstäbe. Auch wäre eine Vervollständigung der Übersicht der Veröffentlichungen, auch des Auslandes erwünscht. So fehlt der Hinweis auf die Blumsche Arbeit über Sicherung der Überwege in der Eisenbahn-Technik der Gegenwart, II. Band, I. Abschnitt 1906.

Von den angedeuteten kleinen Wünschen abgesehen legen wir die erste Lieferung des grofs angelegten Werkes mit voller Befriedigung aus der Hand. Der Fortsetzung des Werkes sehen wir mit der Überzeugung entgegen, dafs es dazu beitragen wird, seinem Gegenstande auch im Schrifttume zu der ihm zukommenden Bedeutung und Beachtung zu verhelfen, indem es eine Vertiefung darin in wünschenswerter Weise erleichtert. W—e.

---

**Wie erschliefsen wir unsere Kolonien?** Deutsche Kolonialgesellschaft. Dr.-Ing. Blum, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Hannover und E. Giese, Regierungsbaumeister. Berlin 1907, D. Reimer. Preis 2,0 M.

Das von zwei jungen strebsamen und erfolgreichen Eisenbahntechnikern verfafste Werk behandelt unter Beigabe guter und ausführlicher Karten unserer afrikanischen Kolonien und vieler Darstellungen vom Baue und Betriebe von kolonialen Zwecken dienenden Bahnen in sieben Abschnitten: 1) die gegebenen Verhältnisse, 2) die vorhandenen Verkehrsmittel, 3) die Notwendigkeit und Wirkung der Eisenbahnen, 4) Ziele einer allgemeinen Verkehrspolitik in Afrika, 5) Ziele der deutschen Verkehrspolitik in Afrika, 6) die technische Ausgestaltung der Kolonialbahnen, 7) die Finanzierung und Unternehmungsform, Bauleitung und Verwaltung, die Tarife.

Damit ist das ganze Gebiet der solche Bahnanlagen betreffenden Fragen angeschnitten und wird unter Anführung einer grofsen Zahl gesammelter wirtschaftlicher Tatsachen bearbeitet. Mit den Verfassern vertreten wir die Ansicht, dafs man die Wirtschaft solcher Bahnen nicht von der allgemeinen loslösen darf; eine Anlage kann hohen wirtschaftlichen Wert haben, auch wenn sie für sich betrachtet mit Aufwendung arbeitet. Solche allgemein wirtschaftliche Untersuchungen bilden die wichtigste Grundlage der Beurteilung des Erfordernisses an Eisenbahnen und für sie bietet das Werk neben vielen reizvollen Schilderungen reichen und gut verarbeiteten Stoff. Möge das Werk dazu beitragen, dafs die wichtigste Ader unserer Kolonien, das Bahnnetz schnell und zweckmäfsig entwickelt wird.

---

**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.** Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Mailand, Turin, Rom, Neapel 1908.

Heft 226. Vol II, Teil II, Kapitel XI. Die Blockteilung, verschiedene Formen und Ausführungsarten, von Ingenieur Pietro Oppizzi. Preis 1,6 M.

---

**Die Berliner Strafsenbahn-Verkehrsart.** Von Dipl.-Ing. Mattersdorf, Köln. Berlin, J. Springer, 1908. Preis 2,4 M.

Die Schrift geht aus von der Darlegung der Verhältnisse, die die Strafsenbahnen in Berlin, wie in anderen Grofsstädten zu einem ungenügenden Verkehrsmittel gemacht haben, sie erörtert dann die bekannten Entwürfe*), die die Stadt zur Verbesserung dieser Verhältnisse aufgestellt hat, und die im wesentlichen auf die Anlage von Strafsenbahn-Tunneln hinauslaufen, geht dann schliefslich auf die vielfache und verschiedenartige Beurteilung ein, die diese Entwürfe erfahren haben.

Der Verfasser erklärt den Strafsenbahntunnel im allgemeinen als ein wertvolles Verbesserungsmittel des städtischen Ortsverkehres, ohne im einzelnen unbedingt für die Berliner Entwürfe einzutreten, die er ausführlich mitteilt. Er befürwortet die Belassung aller Gleise in den Strafsen auch nach Anlage der Tunnel, betont, dafs grofsartige neue Durchbrüche kein Mittel zu schneller Verkehrsverbesserung sind, weil sie meist langjährige planmäfsige Vorbereitungen erfordern, und verlangt schliefslich die Einsetzung eines von jedem Unternehmer-Verhältnisse freien, daher unbefangenen Verkehrsamtes, dem die Beurteilung des Wertes jeder Verkehrsanlage für die Allgemeinheit obliegen soll.

Dieselbe Frage wird voraussichtlich schon bald auch in anderen Grofsstädten Deutschlands brennend werden, wir empfehlen daher auch diese, zweifellos unvoreingenommene Erörterung den weiten davon betroffenen Kreisen zur Kenntnisnahme.

---

**Die Anwendung von Heifsdampf im Lokomotivbetriebe** nach dem System von Dr.-Ing. W. Schmidt. E. Röttger, Cassel, 1907.

Das sehr sorgfältig ausgestattete Heft gibt eine Übersicht über die Schmidtsche Heifsdampf-Lokomotive unter genauer Darstellung ihrer besonderen und eigentümlichen Einzelheiten, die Eigentum der »Schmidts Superheating Co. Ltd. London« sind.

Bei den schnellen Fortschritten der Einführung des Heifsdampfes in alle Lokomotivbetriebe machen wir auf diese sehr nützliche Auskunftsquelle besonders aufmerksam.

---

**Locomotives of 1907.** By Charles Lake. Published by P. Marshall und Co., London, 1908. Preis 1 Schilling.

Das gut ausgestattete Heft bringt eine Darstellung und knappe Erörterung der bedeutungsvollsten Neubauten an Lokomotiven im Jahre 1907 aus allen auf dem Gebiete mafsgebenden Ländern, und bildet so ein treffendes Augenblicksbild von der heute mafsgebenden Richtung der Entwickelung dieses wichtigen Teiles des Eisenbahnwesens.

*) Organ 1908, S. 86.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

### in technischer Beziehung.

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

**Neue Folge. XLV. Band.** | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **16. Heft. 1908. 15. August.**


## Die Anstrengung der Dampflokomotiven.

Von **Strahl**, Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

Die Klagen über die Unzulänglichkeit der Zugkräfte im Eisenbahnbetriebe werden nicht verstummen, bis man sich daran gewöhnt, das zu befördernde Zuggewicht der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Lokomotiven anzupassen.

Die Erfahrung lehrt, dafs neue, den alten an Zugkraft überlegene Lokomotiven oft nur kurze Zeit den Anforderungen des Betriebes genügen, sehr bald durch Verstärkung der Züge überangestrengt werden und Vorspann erhalten müssen. Viel Schuld daran trägt, soweit der Verkehr von Fahrgästen in Frage kommt, das sehr kostspielige Entgegenkommen der Eisenbahnverwaltungen den Reisenden gegenüber, möglichst viel Richtungswagen »Kurswagen« in die Züge einzustellen. Dazu kommt, dafs neue zugkräftige Lokomotiven neben älteren schwachen verwendet werden müssen. Der Betrieb, einmal durch kräftige Lokomotiven verwöhnt, mutet auch den schwächeren leicht zu grofse Belastungen zu.

Die Betriebskosten für die Zugbeförderung werden zwar im allgemeinen umso geringer, je gröfser die im Zuge beförderte Nutzlast ist. Anderseits wächst der Kohlenverbrauch mit zunehmender Überanstrengung der Lokomotive. Der Kohlenverbrauch und die Löhnungen werden ganz unverhältnismäfsig grofs beim Überschreiten der Grenze, wo eine Lokomotive den Zug nicht mehr allein zu befördern vermag, daher Vorspann erhalten mufs.

Man sollte der Lokomotive im gewöhnlichen Betriebe nur solche Zugkräfte dauernd zumuten, die sie mit wirtschaftlicher Dampfdehnung, Füllung, ausüben kann, ohne dafs die Verdampfungsfähigkeit des Kessels voll in Anspruch genommen wird. Dann ist bei vorübergehender Verkehrszunahme oder bei Zugverspätungen die nötige Steigerung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive gewährleistet, ohne dafs die Mannschaft hinsichtlich der Dampfentwickelung in Verlegenheit kommt. Die Überanstrengung macht sich ja zunächst im Rückgange der Dampfentwickelung bemerkbar. Wie oft kommt es im Betriebe vor, dafs die Mannschaft, um die im Fahrplane vorgeschriebene Fahrzeit einzuhalten, damit rechnen mufs, dafs sich der vollkommen erschöpfte Kessel während des Aufenthaltes auf den Zwischenstationen erholen kann.

Um die kostspieligen Vorspannleistungen tunlichst zu vermeiden, werden die Betriebsleiter noch mehr als bisher sorgsam darüber wachen müssen, dafs die Belastungsziffern der Fahrpläne nicht ohne zwingenden Grund überschritten werden. Wenn beispielsweise ein Zug in Zwischenbahnhöfen wegen einiger mehr eingestellter Achsen Vorspann erhalten mufs, oder wenn der Zug auf einer Zugbildungstation, womöglich für eine besonders zugkräftige Lokomotive, nur mit Rücksicht auf den zunächst zu durchfahrenden günstigen Teil der ganzen Strecke und nicht auf die gröfste Steigung und auf die schwächeren Lokomotiven der Wechselstation gebildet wird, kann von einem wirtschaftlichen Betriebe keine Rede sein.

Der Hinweis auf die Brandschäden durch den Funkenauswurf der Lokomotiven, der in den meisten Fällen auf Überanstrengung zurückzuführen ist und den Eisenbahnverwaltungen riesige Ausgaben verursacht, mag genügen, um zu zeigen, wie nötig es ist, Überanstrengungen der Lokomotiven durch strenge Betriebsmafsnahmen zu verhüten.

Zur Aufstellung eines wirtschaftlichen Fahr- und Betriebs-Planes müssen die Grenzen für die Anstrengung der Lokomotiven bei der im Fahrplane vorgeschriebenen Geschwindigkeit entweder durch den Versuch oder durch eine auf einwandfreie Betriebsergebnisse gestützte Berechnung festgelegt werden; an diese Grenze ist nur im Notfalle heranzugehen, auf keinen Fall soll sie im regelmäfsigen Betriebe überschritten werden.

Die gröfste, von einer Lokomotive bei bestimmter Fahrgeschwindigkeit dauernd zu fordernde Zugkraft hängt bekanntlich ab von:

1. dem Reibungsgewichte,
2. der Leistungsfähigkeit des Kessels,
3. den Abmessungen der Dampfzylinder und des Triebwerkes.

Die Zugkraft einer Lokomotive ist demnach durch das Reibungsgewicht, die Leistung durch die Verdampfungsfähigkeit des Kessels begrenzt; daher beziehen sich die Angaben in den Veröffentlichungen über die Leistung der Loko-

motiven durchweg auf die Abmessungen des Kessels und sind daher mehr oder weniger der Erfahrung entlehnt.

Die Erfahrungsformeln für die Leistung der Lokomotiven sind alle an gewisse Voraussetzungen gebunden und darum nicht allgemein gültig.

Die französische Formel

$$\text{Gl. 1)} \ldots L_i^{P.S.} = 20 \sqrt{R^{qm}\, p \left(H_f^{qm} + \frac{H_r^{qm}}{3}\right)},$$

worin $L_i$ die Zylinder-Leistung, R die Rostfläche, p den Kesselüberdruck, $H_f$ die Feuerbüchsheizfläche und $H_r$ die Rohrheizfläche bezeichnet, geht beispielsweise von der Voraussetzung aus, dafs die Lokomotive mit den vorteilhaftesten Füllungen bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit des Kessels in Anspruch genommen wird, setzt also den geringsten Dampfverbrauch für 1 $P.S_i St$, bestimmte Abmessungen der Dampfzylinder und des Triebwerkes und Behaltung der vorteilhaftesten Geschwindigkeit voraus, ohne diese Gröfsen zum Ausdrucke zu bringen. Im Betriebe der Lokomotive werden diese Voraussetzungen in den seltensten Fällen erfüllt. Die Ziffer vor der Wurzel mufs für Heifsdampf eine andere sein, als für Nafsdampf, für Verbundlokomotiven eine andere, als für Zwillingslokomotiven.

Die Formel von Frank*)

$$L_i^{S.P.} = 0{,}617\, H^{qm} \,.\, \sqrt{V^{km\,St}}$$

berücksichtigt zwar die Veränderlichkeit der Leistung mit der Geschwindigkeit der Lokomotive, aber unter der Voraussetzung, dafs V die vorteilhafteste Geschwindigkeit nicht überschreitet, bei der die Leistung am gröfsten ist, und die von der Gröfse der Dampfzylinder abhängt. Ohne eine solche Einschränkung wäre die Formel sinnlos, da die Leistung unmöglich bis ins Unbegrenzte mit der Geschwindigkeit zunehmen kann. Über die vorteilhafteste Geschwindigkeit selbst gibt die Formel keinen Aufschlufs. Bezüglich der Ziffer gilt das zu der französischen Formel vorhin Bemerkte.

Die vorteilhafteste Geschwindigkeit, oder die vorteilhafte Umdrehungszahl der Triebräder einer Lokomotive bei der gröfsten Leistung, oder die gröfste Leistung selbst zu bestimmen, gestattet die Formel von M. Richter**), aber ebenfalls unter bestimmten Vorraussetzungen. Die Formel lautet:

$$\text{Gl. 2)} \ldots\ldots \frac{L_i^{P.S.}}{H^{qm}} = 0{,}1\left(a - \frac{n}{b}\right)\sqrt{n}$$

worin n die Umlaufzahl der Triebräder in der Minute, a und b Erfahrungswerte bedeuten. Nach Richter ist b = 100 und bei Schnellzuglokomotiven:

1. a = 6,0 für Nafsdampf-Zwilling-,
2. a = 6,5 » » -Zweizylinder-Verbund-,
3. a = 7,0 » Heifsdampf-Zwilling-,
4. a = 7,5 » Nafsdampf-Vierzylinder-Verbund- und
5. a = 8,0 » Heifsdampf- » » -Lokomotiven.

Die Höchstwerte der Leistungsfähigkeit auf 1 qm Heizfläche $(L_i/H)_{gr}$ werden für die vorteilhafteste Umlaufzahl der Triebräder vom Werte

$$\text{Gl. 3)} \ldots\ldots\ldots\ldots n' = \frac{ab}{3}$$

durch Differenzieren der Gl. 2) erhalten.

Es liegt auf der Hand, dafs die Umlaufzahl umso gröfser sein darf, je kleiner die Dampfzylinder im Verhältnisse zur Gröfse des Kessels sind. Die vorteilhafteste Umlaufzahl n' [Gl. 3)] wird also wesentlich vom Verhältnisse der Dampfzylinder zum Kessel abhängen. Die Werte a und b gelten demnach nur für ein bestimmtes Gröfsenverhältnis zwischen Dampfzylinder und Kessel, ändern sich also mit der Bauart.

Diese Einschränkung macht den Gebrauch der Formel unsicher. Weiter unten wird gezeigt werden, dafs das durch die Formel ausgedrückte Gesetz der Wirklichkeit entspricht. Daher soll der Versuch gemacht werden, die Formel an der Hand einwandfreier Versuchsergebnisse so umzuwandeln, dafs sie nicht nur die Leistung der Lokomotive bei den verschiedenen Geschwindigkeiten an der Grenze der Kesselleistung, sondern auch die Gröfse der Dampfzylinder genügend zum Ausdrucke bringt, um die zulässige Anstrengung für alle möglichen Gröfsenverhältnisse und Bauarten von Lokomotiven nach ihr ermitteln zu können.

Zunächst kommt es darauf an, die Bedingungen für eine möglichst grofse Kesselleistung festzulegen, um hieran die Betrachtung über die zweckmäfsige Zylindergröfse oder über die vorteilhafteste Geschwindigkeit bei einer gegebenen Zylindergröfse anzuknüpfen.

Seit Zeuners grundlegenden Untersuchungen über die anfachende Wirkung des Lokomotivenblasrohres*) ist der Grundsatz allgemein anerkannt, dafs der verbrauchte Dampf einer Lokomotive die Dampferzeugung selbständig und gesetzmäfsig beeinflufst.

Der den Dampfzylindern entströmende Dampf facht vermöge der Blasrohrwirkung das Feuer an. Nach dem Mafse der Blasrohrwirkung stellt sich die Verbrennung auf dem Roste ein. Von der Lebhaftigkeit der Verbrennung hängt wieder die Verdampfung und damit die vom Kessel gelieferte Dampfmenge ab.

Braucht die Maschine mehr Dampf, so führt die Blasrohrvorrichtung in gleichem Mafse von selbst mehr Luft herbei und umgekehrt, ohne dafs im Allgemeinen von seiten des Führers besondere Änderungen an der Vorrichtung nötig wären. Die angesaugte Luftmenge ändert sich gleichmäfsig mit der Menge des verbrauchten Dampfes und ist nach Zeuner direkt unabhängig vom Blasrohrdrucke; also ist es gleichgültig, ob der Dampf die Blasrohrmündung und den Schornstein stofsweise oder gleichförmig strömend, mit unveränderlicher Spannung, verläfst.

In der Tat kann man sich von der Richtigkeit dieses Gesetzes durch folgenden Versuch überzeugen, der einen klaren Einblick in die Vorgänge bei der Verbrennung und Verdampfung in einem Lokomotivkessel gestattet.

Entfernt man die Dampfschieber einer Lokomotive und öffnet nach und nach den Dampfregler, so wird sich die Lokomotive nicht in Bewegung setzen, da sich die Dampfzylinder auf beiden Seiten des Kolbens mit Dampf von gleicher Spannung

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1904, S. 46; 1906, S. 557.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 557.

*) Zeuner, Das Lokomotiven-Blasrohr, Zürich 1863.

füllen und der Dampf durch die Ausströmung und den Schornstein unmittelbar ins Freie gelangen kann.

Nach Zeuner müfste dabei die Feueranfachung dieselbe sein, wie auf der Fahrt.

In der Tat ist man auf diese Weise im Stande, wie der Verfasser bei zahlreichen Versuchen an stehenden Lokomotiven gefunden hat, mit dem gleichförmig ausströmenden, gedrosselten Dampfe die zur Verbrennung nötige Luft anzusaugen und beliebige Mengen des Heizstoffes je nach der Öffnung des Dampfreglers zu verbrennen, von der kleinsten bis zu der gröfsten Anstrengung des Kessels, ja noch gröfsere Dauerleistungen zu erreichen, als es vor dem schwersten Zuge möglich war.

Vollkommener kann die Richtigkeit der Zeunerschen Lehre von der Blasrohrwirkung der Lokomotiven im Betriebe nicht bestätigt werden.

Wird nun der Dampfregler bei einem solchen Versuche allmälig geöffnet, bis das durch die Dampfentnahme verbrauchte Wasser im Kessel mit den Speisepumpen grade noch ersetzt werden kann, ohne dafs die Dampfspannung erheblich fällt, so ist die Grenze erreicht, an der die Wärmezuführung durch die Heizgase der Wärmeentziehung durch die Dampfentnahme das Gleichgewicht hält, also der Beharrungszustand an der Grenze der Kesselleistung, oder die gröfste Dauerleistung des Kessels für die angewandten Blasrohrverhältnisse.

Wird der Dampfregler etwas mehr geöffnet, der Beharrungszustand also überschritten, so wird man beobachten, dafs das im Wasserstandsglase sichtbare Wasser fällt und ein Zupumpen von Speisewasser in den Kessel nur noch auf Kosten der Dampfspannung möglich ist, obwohl die Feueranfachung stärker geworden ist. Nach Zeuners Gesetz wächst die angesaugte Luftmenge mit der Dampfmenge im gleichen Verhältnisse. Da jedes Kilogramm des Heizstoffes ein ganz bestimmtes Luftgewicht zur Verbrennung braucht, wird die auf dem Roste erzeugte Wärmemenge ebenfalls nahezu im geraden Verhältnisse zum gröfsern Dampfverbrauche zunehmen.

Bliebe nun also das Verhältnis der Wärmeverluste bei der Verbrennung unveränderlich, änderte sich also der Gütegrad des Kessels nicht, so würde dem Kesselwasser durch die Heizgase dieselbe Wärmemenge zugeführt werden, die ihm durch die gesteigerte Dampfentnahme entzogen wird, und der Beharrungszustand wäre wieder erreicht. In Wirklichkeit haben aber die Wärmeverluste zugenommen, wie man sich durch Wärmemessungen in der Rauchkammer überzeugen kann. Die Wärme der Abgase in der Rauchkammer ist gestiegen, und mit ihr der Verlust durch die Abwärme, bekanntlich der gröfste von allen Wärmeverlusten in der Wärmebilanz. Aufserdem wachsen die Verluste durch stärkeres Überreifsen teilweise noch unverbrannter Heizstoffteilchen vom Roste durch die Heizrohre nach der Rauchkammer. Dem Kessel wird also mehr Wärme entzogen als zugeführt, und die Dampfspannung oder der Wasserstand im Kessel mufs fallen.

Ein verstellbares Blasrohr wäre jetzt scheinbar am Platze, da man durch Verengung der Blasrohrmündung mit derselben ausströmenden Dampfmenge eine noch gröfsere Luftverdünnung in der Rauchkammer erzeugen, daher mehr Heizstoff verbrennen kann. So kann dem Kesselwasser wieder mehr Wärme zugeführt werden, ohne dafs der Dampfverbrauch gröfser geworden ist, bis der Beharrungszustand wieder erreicht ist, allerdings auf Kosten der Wirtschaftlichkeit, wie man an der geringern Verdampfungsziffer erkennen wird.

Derselbe Zweck läfst sich aber ebensogut durch ein Blasrohr mit festem Querschnitte erreichen, sofern die für eine solche Anstrengung nötige Verengung von vornherein, etwa durch einen Steg, vorgenommen wird, ohne befürchten zu müssen, dafs die Ausnutzung des Heizstoffes bei geringerer Anstrengung weniger vorteilhaft oder der Rückdruck auf den Dampfkolben unnötig grofs wird. Letztere Befürchtung wird durch die neueren Versuche über den Ausflufs des Wasserdampfes widerlegt.

Ersteres Bedenken wird durch den Hinweis auf die Möglichkeit hinfällig, einen zu grofsen Luftüberschufs bei der Verbrennung durch ein teilweises Schliefsen der Klappen am Aschkasten zu verhindern, sofern eine solche Mafsnahme überhaupt nötig ist. Über zu reichlichen Luftüberschufs hat noch kein Heizer geklagt.

Man wäre geneigt, aus vorstehendem den Schlufs zu ziehen, dafs die Dampfentwickelung eines Lokomotivkessels eigentlich unbegrenzt ist. Man braucht ja nur die Feueranfachung durch Verengung der Blasrohrmündung beliebig zu verstärken. Die gröfseren Wärmeverluste sind, wie wir gesehen haben, kein Hindernis. Und doch gibt es eine Grenze für die Anstrengung, nämlich da, wo das Feuer durch den zu kräftigen Luftstrom aufgerissen wird und das Überreifsen von Heizstoff nach der Rauchkammer in dem Mafse zunimmt, dafs sich die Heizrohre teilweise verstopfen, und die in der Rauchkammer angesammelte Lösche den Rauchgasen den Weg ins Freie erschwert oder versperrt.

Auf diese rein mechanische Ursache, die mit den Wärmevorgängen bei der Verbrennung nichts zu schaffen hat, ist die begrenzte Leistungsfähigkeit einer Lokomotive zurückzuführen.

Es kann nicht scharf genug betont werden, dafs hier die Verhältnisse ganz anders liegen als bei einer ortfesten Kesselanlage, wo man nicht die Möglichkeit hat, die Zugwirkung beliebig zu verstärken, und so grofse Brenngeschwindigkeiten zu erzielen, wie bei der Lokomotive, wo ferner die Verbrennung bei fortschreitender Anstrengung weit unwirtschaftlicher ist, als bei der Lokomotive, die gröfste Beanspruchung vielmehr an die Wärmeverluste durch unverbranntes Kohlenoxyd und durch Abwärme gebunden ist.

Die Lokomotivfeuerung beansprucht eine ganz besondere Technik, aber dafür auch eine viel einfachere, sobald man sich über die Vorgänge bei der Verbrennung vollständig klar geworden ist.

Man mufs sich den Unterschied der Feueranfachung einer Lokomotive und eines ortfesten Dampfkessels vor Augen halten, wenn man die zulässige Anstrengung einer Lokomotive richtig beurteilen will.

Die Grenze für die Verdampfungsfähigkeit eines Lokomotivkessels wird nach vorstehendem wesentlich von der Geschwindigkeit der Verbrennungsluft in den Rostspalten und von der Beschaffenheit des Heizstoffes abhängen.

Man kann sich vorstellen, dafs die in Zusammenstellung I aufgeführten Heizstoffe der Reihe nach zum Heizen einer Lokomotive verwendet werden und zwar in der Weise, dafs stündlich immer dieselbe Dampfmenge erzeugt wird. Die Verdampfung auf 1 qm Rostfläche soll bei Speisewasser von 0° und gesättigtem Dampfe von 1 at Spannung, also 637 Erzeugungswärme, 3600 kg/St. betragen. Weiter soll angenommen werden, dafs der Gütegrad des Kessels

$$\eta = 0{,}637,$$

ein bei Lokomotiven durchaus möglicher Wert, vorbehaltlich einer nachträglichen Berichtigung, nahezu unveränderlich bleibt.

Verbrennen stündlich B kg Heizstoff vom Heizwerte H auf 1 qm Rostfläche, Brenngeschwindigkeit, so werden mit 1 qm der Rostfläche stündlich

$$B \,.\, H\; 0{,}637 \text{ W.E.}$$

zur Dampferzeugung nutzbar gemacht oder

$$\frac{B \,.\, H\; 0{,}637}{637} = \frac{B \,.\, H}{1000} \text{ kg/St.}$$

Dampf entwickelt. Aus der Bedingung $(B \,.\, H) : 1000 = 3600$ folgt die **Brenngeschwindigkeit** $B = (3600 \,.\, 1000) : H$, sie steht also im umgekehrten Verhältnisse zum Heizwerte des Heizstoffes. Je höher der Heizwert ist, desto weniger Heizstoff ist erforderlich, um eine bestimmte Wassermenge zu verdampfen. Nach Spalte 9 der Zusammenstellung I liegt die Brenngeschwindigkeit im vorliegenden Falle für die verschiedenen Heizstoffe zwischen 426 und 1050 kg/St. auf 1 qm Rostfläche, um 3,6 cbm/St. Wasser zu verdampfen, die Verdampfungsziffer also zwischen 8,4 und 3,4. Wie weit solche Brenngeschwindigkeiten möglich sind, soll im nachstehenden untersucht werden.

Wird ein bei Lokomotiven häufig beobachteter Luftüberschufs von 50 % über den theoretischen Luftverbrauch für vollkommene Verbrennung der Bestimmung des wirklichen Bedarfes an Verbrennungsluft für die angenommene Verdampfung zu Grunde gelegt, so ergeben sich die Luftmengen in Spalte 10 der Zusammenstellung I, die durch die Rostspalten von 1 qm Rostfläche stündlich gefördert werden müssen. Trotz der sehr verschiedenen Zusammensetzung der Heizstoffe und Brenngeschwindigkeiten wird zur Verbrennung nahezu dieselbe Menge Luft verbraucht. Für die deutschen Steinkohlen mit Heizwerten von 4700 bis 8440 W.E. schwankt der Luftverbrauch nur zwischen 7290 und 7776 kg/St. für 1 qm Rostfläche. Dieses bemerkenswerte Ergebnis berechtigt zu dem Schlusse, dafs die Luftgeschwindigkeit in den Rostspalten eines bestimmten Rostes für alle Heizstoffe nahezu dieselbe ist, um

**Zusammenstellung I.**

Verbrauch an Heizstoff und Verbrennungsluft für 3600 kg/St. Dampf von 1 at Spannung für einen Gütegrad des Kessels $\eta = 0{,}635$, eine Erzeugungswärme i = 635 Wärmeeinheiten und einen Luftüberschufs von 50 % des theoretischen Luftverbrauches L für vollkommene Verbrennung von 1 kg Heizstoff*).

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Heizstoff | Kohlenstoff C % | Wasserstoff H % | Sauerstoff O % | Schwefel S % | Wasser W % | Asche A % | L kg | Verbrannte Kohle kg/St | Zugeführte Luftmenge kg/St |
| Sehr gute Kohle, Ruhrkohle | 89.27 | 4.41 | 2.74 | 1.25 | 0,70 | 1,63 | 11,72 | 426 | 7506 |
| | | | Heizwert = 8438 W.E. | | | | | | |
| Gute Kohle, Ruhrkohle | 79,27 | 5,31 | 10,36 | 0 63 | 2.18 | 2,43 | 10,47 | 480 | 7290 |
| | | | Heizwert = 7533 W.E. | | | | | | |
| Mittelgute Kohle, Schlesische; Grube Paulus | 73,96 | 4,40 | 15,16 | 1,41 | 1,95 | 3,12 | 9,38 | 559 | 7452 |
| | | | Heizwert = 6800 W.E. | | | | | | |
| Mittelgute Kohle, Saarkohle | 68,67 | 4,57 | 10,80 | 0,80 | 3,93 | 11,23 | 9,35 | 555 | 7776 |
| | | | Heizwert = 6492 W.E. | | | | | | |
| Weniger gute Kohle, Oberbayern | 58,01 | 4.42 | 12,02 | 4.87 | 7,37 | 13,31 | 7.88 | 640 | 7560 |
| | | | Heizwert = 5623 W.E. | | | | | | |
| Geringwertige Kohle, Oberbayern | 47,78 | 3.83 | 10,92 | 5.24 | 10,18 | 22,05 | 6,72 | 764 | 7668 |
| | | | Heizwert = 4710 W.E. | | | | | | |
| Böhmische Braunkohle | 56,90 | 3.78 | 13,83 | 1,14 | 20,11 | 4,24 | 7,74 | 704 | 8154 |
| | | | Heizwert = 5110 W.E. | | | | | | |
| Sächsische Braunkohle | 37,16 | 3,39 | 9,62 | 1,66 | 38,68 | 9,49 | 5,1 | 1050 | 8046 |
| | | | Heizwert = 3426 W.E. | | | | | | |
| Prefsbraunkohle, Fürst Bismarck | 54,35 | 4.66 | 15.21 | 2.28 | 15,77 | 7,73 | 7,32 | 704 | 7722 |
| | | | Heizwert = 5098 W.E. | | | | | | |
| Gaskoks | 82,03 | 1,07 | 3,61 | 1,02 | 1,53 | 10,74 | 9,68 | 530 | 7614 |
| | | | Heizwert = 6851 W.E. | | | | | | |

*) Heizwerte und Elementanalyse sind der Zusammenstellung von Bunte, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1900, S. 670 entnommen.

stündlich dieselbe Dampfmenge zu erzeugen, so lange die Rostspalten frei gehalten werden können, und das Feuer nicht aufgerissen wird.

Wären die verwendeten Kohlenarten gleich schwer und verhielten sie sich auch sonst im Feuer gleich, so würde die gröfste zulässige Anstrengung des Kessels dieselbe sein, die Heizwerte und Brenngeschwindigkeiten dabei sehr verschieden. Man erkennt hieraus, da's die Brenngeschwindigkeit kein richtiger Mafsstab für die Anstrengung des Kessels ist, wie so häufig angenommen wird.

Im allgemeinen sind zwar die Kohlen mit hohem Heizwerte schwerer als die geringeren, und scheinbar geeigneter für eine grofse Anstrengung des Kessels, da sie eine kräftige Feueranfachung zulassen; dafür neigen sie aber auch meist mehr zur Schlackenbildung und zum Backen, sodafs die mittelguten, gasreichen und wenig schlackenden oder backenden, meist leichteren Arten zur Lokomotivfeuerung vielfach vorgezogen werden, da sie die Feuerbedienung wesentlich erleichtern und trotz des gröfsern Verbrauches mindestens dieselbe Anstrengung des Kessels zulassen, wie die sogenannten besseren Arten.

Das Ergebnis dieser Betrachtung ist kurz folgendes.

Ist man mit Hülfe der Blasrohrvorrichtung einer Lokomotive fähig, durch jeden beliebigen Heizstoff bei der Verbrennung in einer gewissen Zeit dieselbe Luftmenge zu treiben, so wird man auch immer nahezu dieselbe Verdampfung erreichen, welchen Heizwert der Heizstoff auch haben mag.

Bekanntlich werden dieselben Lokomotiven bei gleichen Leistungen ebensogut für oberschlesische, wie für westfälische Steinkohle verwendet, trotz der sehr verschiedenen Eigenschaften und Heizwerte. Die Erfahrung bestätigt, dafs man mit den meisten Kohlenarten trotz ihrer sehr verschiedenen Heizwerte im Kessel einer Lokomotive stündlich fast dieselbe gröfste Dampfmenge dauernd erzeugen kann, nämlich durchschnittlich

3500 kg/St. Dampf für 1 qm Rostfläche.

Voraussetzung ist dabei, dafs sich das Feuer in einem durchaus betriebstüchtigen Zustande befindet, nur mit Stückkohle gefeuert wird und die Blasrohrverhältnisse dem jeweiligen Heizstoffe entsprechend für die gröfste Brenngeschwindigkeit richtig eingestellt sind, was leider häufig bei Leistungsversuchen aufser Acht gelassen wird.

Der oben angenommene Mittelwert für die gröfste Dauerleistung des Kessels auf 1 qm Rostfläche kann bei besonders geeigneter, stückreicher Steinkohle überschritten werden, kann aber auch bei sehr leichter, bituminöser Kohle und bei geringer Korngröfse unter Umständen nicht ganz erreicht werden. Der Heizwert spielt dabei eine geringere Rolle, als die Festigkeit, Stückgröfse und die Schwere des Heizstoffes.

Die gröfste Dampferzeugung des Kessels einer Lokomotive ist keineswegs für alle Fahrgeschwindigkeiten dieselbe, wie man nach Zeuners Untersuchungen anzunehmen geneigt wäre. Hiernach ist es für die Feueranfachung allerdings gleichgültig, ob stündlich dieselbe Dampfmenge bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten und grofsen Füllungen, oder bei hohen Fahrgeschwindigkeiten und kleinen Füllungen ausströmt. Die für die Verbrennung erforderliche Luft wird jedenfalls herangeschafft. Anderseits leuchtet aber ein, dafs das Feuer um so ruhiger brennen wird, je gleichmäfsiger die Feueranfachung ist. Die Luftstöfse, die von den hohen Auspuffspannungen herrühren, werden das Feuer eher aufreifsen, als ein gleichmäfsigerer Durchzug der Verbrennungsluft durch die Brennschicht bei weitgehender Dampfdehnung in den Zylindern und bei schneller Folge schwacher Dampfschläge während der Ausströmung, wodurch die Luftverdünnung in der Rauchkammer bei hohen Geschwindigkeiten fast unveränderlich erscheint. So erklärt sich die gröfsere Leistung der Rostfläche bei hohen Geschwindigkeiten und die Überlegenheit des Kessels der Zwillings- und Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven in der Dampfbildung gegenüber der Zweizylinder-Verbund-Lokomotive, und das besonders starke Überreifsen von teilweise unverbranntem Heizstoffe nach der Rauchkammer bei letzteren Lokomotiven an der Grenze der Kesselleistung. Die Verdampfungsfähigkeit des Kessels wird sich mit zunehmender Umdrehungszahl der Triebräder asymptotisch einem Höchstwerte nähern, der durch die oben angenommene Dauerleistung für 1 qm Rostfläche bestimmt ist, da mit zunehmender Geschwindigkeit nicht nur die Füllungen und damit auch die Auspuffspannungen kleiner werden müssen, sondern auch die Dampfschläge rascher aufeinander folgen. Diese Veränderlichkeit der Dauerleistung des Kessels bei verschiedenen Geschwindigkeiten der Lokomotive wird im Folgenden berücksichtigt werden und mag wohl auch der Grund sein, dafs man in Österreich und Süddeutschland auf steigungsreichen Strecken das verstellbare Blasrohr dem unveränderlichen vorzieht, um auf langen Steigungen die Blasrohrwirkung nötigenfalls verstärken zu können. Auf preufsischen Strecken und bei Verwendung preufsischer Steinkohlen ist meines Wissens dieses Bedürfnis noch nicht hervorgetreten.

Die Verdampfungsfähigkeit einer Lokomotive ist aber auch an ein bestimmtes Verhältnis H : R der Heizfläche zur Rostfläche gebunden. Der Gütegrad eines Kessels ist um so besser, je gröfser die Heizfläche H im Verhältnisse zur Rostfläche R ist. Man darf jedoch mit dem Verhältnisse H : R nicht zu weit gehen, da sich der Gütegrad des Kessels auch einem Höchstwerte asymptotisch nähert. Daher steht der Vorteil einer im Verhältnisse zur Rostfläche grofsen Heizfläche von einem gewissen Punkte ab nicht mehr im Verhältnisse zu dem aufzuwendenden Kesselgewichte. Vor allem nimmt die Verdampfung keineswegs in geradem Verhältnisse mit der Heizfläche zu, sondern erheblich langsamer. Der Brauch, die Verdampfung einer Lokomotive und demgemäfs auch ihre Leistung auf 1 qm Heizfläche zu beziehen, hat daher keine Berechtigung, wenn das Verhältnis H : R nicht dasselbe bleibt und auch sonst die mit einander zu vergleichenden Lokomotiven nicht vollkommen ähnliche Kessel haben.

Diese Verhältnisse mufs man sich bei der Beurteilung der Leistung einer Lokomotive gegenwätig halten, da man sonst geneigt ist, den Wert einer reichlich grofsen Heizfläche, aber zu kleinen Rostfläche zu überschätzen und dem Kessel gröfsere

Leistungen zuzumuten, als er nach der Gröfse der Rostfläche hergeben kann.

Es erscheint mir daher richtiger, die Verdampfung und die von dieser abhängige Leistung einer Lokomotive auf 1 qm Rostfläche zu beziehen, wobei ich von folgender Erwägung ausgehe.

So lange das Verhältnis H : R unveränderlich bleibt, ist es gleichgültig, ob man die Leistung auf 1 qm Heizfläche oder Rostfläche bezieht. Sind die Gröfsenverhältnisse des Kessels, darunter auch das Verhältnis der Heizfläche in der Feuerbüchse zur Heizfläche in den Heizrohren wesentlich verschieden, so mufs streng genommen bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Lokomotive der Gütegrad des Kessels berücksichtigt werden.

Diesen Gesichtspunkten trägt zwar die französische Formel Gl. 1) Rechnung, die man auch schreiben kann

$$\frac{L_i^{P.S.}}{R^{qm}} = 20\sqrt{p^{at}\left(\frac{H_f^{qm}}{R^{qm}} + \frac{1}{3}\cdot\frac{H_r^{qm}}{R^{qm}}\right)},$$

jedoch ist weder der Einflufs des Dampfdruckes p, noch der der Verhältnisse $H_f : R$ und $H_r : R$ auf den Gütegrad des Kessels auch nur annähernd richtig wiedergegeben. Der Vorteil einer im Verhältnisse zur Rostfläche reichlich grofsen Heizfläche ist auch hier zu hoch eingeschätzt. Es kann aber aus folgenden Gründen darauf verzichtet werden, in den Formeln für die Leistung der Rostfläche den Gütegrad des Kessels zu berücksichtigen.

Der Heizfläche fällt die Aufgabe zu, die auf dem Roste erzeugte Wärme auszunutzen. Bekanntlich beurteilt man nach der Wärme der Abgase in der Rauchkammer, wie vollkommen die Heizfläche ihren Zweck erfüllt. Hohe Rauchkammerwärme ist stets ein Zeichen schlechter Wärmeausnutzung.

Ist t die Wärmestufe der Rauchkammer und T die Verbrennungswärme auf dem Roste, so ist der Gütegrad der Wärmeausnutzung durch die Heizfläche annähernd

$$\frac{T - t}{T} = 1 - \frac{t}{T}, \text{ oder}$$

$\frac{t}{T}$ der Anteil des Abwärmeverlustes. Nach Beobachtungen an Lokomotiven kann die Verbrennungswärme bei der gröfsten Anstrengung im Mittel zu $T = 1450^0$ angenommen werden.

Erfahrungsgemäfs liegt die Wärme der Heizgase in der Rauchkammer zwischen 300 und 400°, bei mittlerer Anstrengung meist zwischen 300 und 350°, bei gröfster Anstrengung zwischen 350 und 400°. Der Abwärmeverlust beträgt demnach im Mittel $t : T = 350 : 1450 =$ etwa 24 % des Heizwertes oder bei voller Ausnutzung des Kessels im Mittel $375 : 1450 = 26$ %.

Hiernach ist bei den üblichen Verhältnissen H : R ausgeführter Lokomotiven der Unterschied im Gütegrade des Kessels nicht so erheblich, dafs es sich lohnen würde, aufser der Rostfläche auch noch die Heizfläche in den Leistungsformeln zu berücksichtigen, diese würden unnötig verwickelt werden. Man möge bedenken, dafs die Berechnung der Zugwiderstände nach den bekannten, teilweise erheblich von einander abweichenden Widerstandsformeln in jedem Falle nur eine rohe Annäherung sein kann. Eine zu grofse Genauigkeit hat demnach auch für die Formeln zur Berechnung der Leistung oder der Zugkraft einer Lokomotive, die mit der aus den Widerstandsformeln ermittelten übereinstimmen mufs, keinen tatsächlichen Wert.

Um für einen gegebenen Kessel die Zylindergröfse zu bestimmen, die bei den am meisten vorkommenden Geschwindigkeiten die beste Ausnutzung des vom Kessel gelieferten Dampfes in der Maschine gestattet, soll folgender Weg eingeschlagen werden.

Mit jedem Kolbenhube wird dem Kessel eine gewisse Dampfmenge entnommen. So lange die Steuerung auf einer bestimmten Füllung liegen bleibt, mufs jeder Füllung eine bestimmte Umdrehungszahl der Triebräder entsprechen, bei der die Grenze der Kesselleistung im Beharrungszustande erreicht wird. Je kleiner die Füllung ist, desto gröfser ist die Umlaufzahl n der Triebräder in der Minute oder die Grenzgeschwindigkeit der Lokomotive.

Es wird eine Grenzgeschwindigkeit geben, bei der der Dampf am besten ausgenutzt und der Dampfverbrauch für 1 $P.S_i$. St. am kleinsten sein wird. Dann ist auch die Feueranfachung für die gröfste Dauerleistung des Kessels günstig. Die Dampferzeugung und die Leistung haben gleichzeitig ihren Höchstwert erreicht.

Sind die Dampfzylinder im Verhältnisse zur Rostfläche, die fortan als Mafsstab für die Gröfse des Kessels gelten soll, grofs, so wird der verfügbare Dampf für eine geringere Hubzahl in der Minute bei einer bestimmten Füllung ausreichen als bei kleinen Dampfzylindern und gleicher Füllung, da die Verdampfung für 1 qm Rostfläche in der Stunde in beiden Fällen fast dieselbe ist. Demnach wird auch die vorteilhafteste Geschwindigkeit oder Umlaufzahl der Lokomotive im geraden Verhältnisse zur Rostfläche R qm und im umgekehrten zum Zylinderinhalte J cbm stehen.

Ist n die Umlaufzahl der Triebräder in der Minute bei einer beliebigen Fahrgeschwindigkeit an der Grenze der Kesselleistung, die Grenzgeschwindigkeit $V^{km/St.}$, und n' ebenso für die vorteilhafteste Grenzgeschwindigheit V', so kann man die Umdrehungen n' für die vorteilhafteste Grenzgeschwindigkeit, also die Geschwindigkeit für die gröfste Leistung der Lokomotive als ein Vielfaches des Verhältnisses R : J ansetzen,

Gl. 4) . . . . . . . $n' = C \cdot \frac{R^{qm}}{J^{cbm}}$.

Der Beiwert

Gl. 5) . . . . . . . . . . $C = \frac{n' \cdot J}{R}$

ist ein Erfahrungswert, der im folgenden ermittelt werden soll und zwar für

1. Nafsdampf-Zwillings-Lokomotiven,
2. » -Verbund-Lokomotiven,
3. Heifsdampf-Zwillings-Lokomotiven.

Ist J der Inhalt in cbm

a) eines Dampfzylinders einer zweizylindrigen Zwillingslokomotive,
b) eines halben Niederdruckzylinders einer zweizylindrigen Verbundlokomotive,



c) eines ganzen Niederdruckzylinders einer vierzylindrigen Verbundlokomotive,

d) zweier Dampfzylinder einer vierzylindrigen Zwillingslokomotive

und $p_m^{at}$ der mittlere Dampfdruck im Zylinder, so ist $(10^4 p_m J^{cbm})^{mkg}$ die Arbeit eines Kolbenhubes.

Bei $\frac{4n}{60}$ Kolbenhüben in der Sekunde leistet die Lokomotive

$$L_i = \left(\frac{10^4 . p_m . J . 4 . n}{60 . 75}\right) P . S_i \text{ oder}$$

Gl. 6) ....... $L_i = \left(\frac{80}{9} J . n p_m\right) P . S_i$.

Die Leistung für 1 qm Rostfläche ist demnach

$$\frac{L_i}{R} = \left(\frac{80}{9} . \frac{J . n}{R} p_m\right) P.S_i/qm$$

und für die gröfste Dauerleistung unter Berücksichtigung der Gl. 5)

Gl. 7) .. $\frac{L_i'}{R} = \frac{80}{9} . p_m C$ oder $C = \frac{9}{80} . \frac{1}{p_m^{at}} \frac{L_i'^{P.S_i}}{R^{qm}}$.

Der mittlere Zylinderdruck $p_m$ ist für die vorteilhafteste Füllung, mit der der geringste Dampfverbrauch, die gröfste Verdampfung und die gröfste Leistung $\frac{L_i'}{R}$ für 1 qm Rostfläche zusammenfällt, ein bestimmter unveränderlicher Wert, infolge dessen auch die gröfste Leistung $L_i'/R$ für 1 qm Rost und die Wertziffer C [Gl. 5)]. Gl. 7) soll benutzt werden, den Wert C zu ermitteln.

(Fortsetzung folgt.)

## Eine neue Eisenbahnschwelle.

Mitgeteilt von **Kasper**, Inspektor der Ungarischen Staatseisenbahnen i. P. in Budapest.

Während die Anforderungen des Betriebes an den Oberbau allmählich zur Erhöhung des Schienengewichtes von etwa 30 kg/m auf 45 kg/m, zur Verstärkung der Laschen von 4 kg bei 22 cm Länge auf 20 kg bei 90 cm Länge, und zur Verlängerung der Schienen von etwa 7,5 bis auf 12 m und mehr geführt haben, ist für die Schwellen, abgesehen von deren näheren Legung, wenig geschehen.

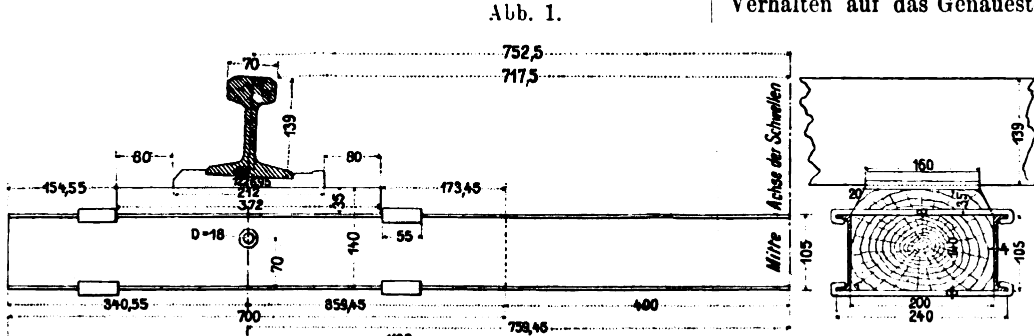
Für die absehbare Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit genügt aber weder die jetzige Holzschwelle, noch die Eisenschwelle wegen deren mangelhaften Schienenbefestigung.

Die Erhöhung der Holzpreise und der Mangel an geeignetem Holze überhaupt haben eine steigende Verwendung der Eisenschwelle bewirkt.

Eine neue Schwelle aus Holz und Eisen wird seit 1902 mit Erfolg angewendet; die bisher gemachten Beobachtungen wiesen ihre ruhige Lage und grofse Steifigkeit nach.

Die Schwelle*) hat ]⌈-Querschnitt mit zwei rechteckigen Holzeinlagen unter den Schienensitzen. Oben und unten über die Flanschen gebogene Bügel spannen die Holzblöcke zwischen die ⌈-Eisen ein.

Abb. 1.




Der Zusammenbau dieser Schwelle erfolgt mittels einer Presse zwischen entsprechenden Formen, die zugleich das Holz zusammenpressen und die Enden der eisernen Bänder umbiegen.

*) Österreichisches Patent 29102, ungarisches 33965, D. R. P. 184657

Im Laboratorium der »Ecole des Ponts et Chaussées« in Paris wurden solche Schwellen einem Drucke bis 14 t unterworfen, und erst bei 12 t ist eine Verschiebung des Blockes eingetreten. Dabei wurde gefunden, dafs der Wechsel von Nässe und Trockenheit ohne Einflufs auf die Pressung des Holzblockes ist.*)

Der Direktor des Laboratoriums, Mesnager, teilt die Ergebnisse der mit der gemischten Schwelle vorgenommenen Versuche mit**), die für den Bau und den Betrieb günstige sind.

Die Anwendung der gemischten Schwelle wurde in Frankreich durch den Ausschufs des Ministeriums für öffentliche Arbeiten für »Exploitation technique des chemins de fer« genehmigt, die Schwelle wurde in Mailand im Jahre 1906 mit der goldenen Medaille ausgezeichnet. Auf den Linien der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn sind gemischte Schwellen seit 1902 in Verwendung.

Auf Befehl des französischen Ministers für öffentliche Arbeiten hat M. G. Cuénot, Chef-ingénieur des ponts et chaussées, Mitglied der Aufsichtsbehörde der genannten Gesellschaft, Versuche mit diesen Schwellen gemacht und deren Verhalten auf das Genaueste beobachtet sowie die Verdrückung der Gleise bestimmt, und zwar im Vergleiche von Holz-, Eisen- und gemischten Schwellen (Patent H. Michel).

a) Die Holzschwellen sind aus Eichenholz, mit Teeröl getränkt, 2,6 m lang, 22 bis 25 cm breit und 14 bis 15 cm dick.

b) Die gemischten Schwellen aus Holz und Eisen bestehen aus Trapez-Eisen, im Fufse 22 mm, im Kopfe 14 mm breit und 135 mm hoch. Das Eisen ist 4,6 mm dick, 2,5 m lang und 60 kg schwer. Die Einsetzung der Holzklötze entspricht der

*) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1906, Heft 2.

**) Génie Civil, 1905, 9. Dezember.

obigen Beschreibung, sie bestehen aus drei Keilen, und nehmen die übliche Unterlegplatte und Schienenbefestigung mit Schwellenschrauben auf.

Die drei Keile der Holzklötze geben nach vollendeter Befestigung einen einheitlichen Block, welcher durch die Eisen und Bänder festgehalten ist, und den man wie gewöhnliche Holzschwellen stopfen kann.

Bei den Versuchen zeigte sich, dafs die drei Keile wie ein Block wirken, und dafs der mittlere Keil, einmal eingesetzt, nicht mehr hinaufgehen kann; deshalb verwendeten die Erfinder später statt der drei Keile nun einen viereckigen Block, der eine bessere Auflage für die Unterlegplatte gibt.

Die Länge der Holzklötze ist bestimmt durch die nötige Übertragung der Belastung auf das Schotterbett; 70 cm Länge erwies sich als genügend, um die ruhige Lage der Schwellen im Schotter zu sichern.

Die Keile oder Klötze sind nach genauer Lehre mit der Säge herzustellen, damit sie scharf zwischen die Eisen passen.

c) Die Eisenschwellen sind 2,5 m lang, 137 bis 261 mm breit, 9 mm stark und 58 kg schwer.

### A) Versuche in Bahnhofsgleisen.

Bevor man die Legung dieser neuen gemischten Schwellen in der Strecke genehmigte, wurden die Schwellen zur Beobachtung der Stabsicherheit, besonders des Verhaltens der Holzklötze, zuerst in einem Nebengleise des Bahnhofes Bourg-en-Bresse verlegt.

Die Holzklötze wurden aus neuen, aber fehlerhaften, sonst nicht verwendbaren Schwellen verfertigt, 46 Schwellen erhielten Eichenholz, 4 Buchenholz, alle waren mit Teeröl getränkt. Diese 50 Schwellen wurden am 3. Februar 1902 im Schnee unter ungünstigen Verhältnissen eingebaut.

Unter den 5 m langen Schienen wurden die Schwellen in der Entfernung von 100 cm verlegt, am Stofse mit 70 cm. Die Schienenbefestigung erfolgt aufsen mit zwei, innen mit einer Schwellenschraube. Die Legung erfolgte mit aller Vorsicht, sodafs erst am 13. Mai die erste Nachstopfung nötig war.

Die Bettung des Gleises war Kies der verschiedensten Art.

Eine gemischte Schwelle wurde mit Schienenabschnitten aufserhalb des Gleises in Steinschlag gelegt, um das Verhalten der Holzklötze auch in dieser Bettung zu beobachten.

Zwischen den [-Eisen und Holzeinlagen wurde die Gleismitte leer gelassen, nur 12 Schwellen wurden vollständig mit Schotter ausgefüllt.

Seit dem Legen dieser Schwellen herrschte dauernd starker Regen, dem im Sommer starke Hitze folgte.

Bei den verschiedenen Untersuchungen wurde gefunden, dafs die Lage des Gleises vollständig unverändert war, die Bänder fest safsen und der Verkehr der schwersten Lokomotiven von 93 t mit Tender, Wasser und Kohlen keine sichtbare Einbiegung der die Schienenstränge verbindenden Eisenteile verursachte. Täglich verkehrten etwa 40 Lokomotiven, also 7200 während der sechsmonatlichen Beobachtungszeit.

Durch Herausnahme einiger Schwellen aus dem Gleise wurde festgestellt: 1. dafs die Stopfung unter den Holzklötzen vollständig ist, 2. dafs die Holzklötze keine Verschiebung zeigten, 3. dafs der Mittelkeil durch die Schienenbefestigung mittels Schwellenschrauben nicht gehoben, und der Raum zwischen dem Keile und der Platte genau so grofs ist, wie er beim Legen des Gleises gemessen wurde, daher keine Veränderung zeigt.

### B) Versuche auf offener Strecke.

Mit Genehmigung des Ministers wurden diese 50 gemischten Schwellen im Januar 1903 in die zweigleisige Strecke zwischen Moucherd und Bourg auf einem Damme von 1,5 m Höhe in einen Bogen von 600 m Halbmesser eingelegt, die mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/St. befahren wird.

Die Strecke ist wagerecht, liegt dann nach einer anschliefsenden Geraden von 6604 m in Gefällen von $^4/_6$, $^9/_5$ und $^2/_8$ $^0/_{00}$.

Der Schotter aus den Steinbrüchen bei Ambronay bildet bei trockener Jahreszeit ein sehr festes Gemenge, bei Feuchtigkeit eine Art von Brei.

12 Schwellen liegen unter einer 8 m langen Schiene von 39 kg/m mit Unterlegplatten und zwei Schwellenschrauben aufsen und innen. Neben den 50 gemischten Schwellen wurden 22 Eichenschwellen gelegt.

In dem nach rechts weisenden Bogen liegt eine Überhöhung des linken Schienenstranges von 83 mm, also auf der Seite der Kronenkante. Das bedingt die Unannehmlichkeit, dafs dadurch das Regenwasser zwischen den Gleisen geführt wird, wo es wegen der Undurchdringlichkeit des Schotters festgehalten wird.

Mehr als ein Jahr wurde das Gleis unter diesen Umständen belassen, während einer sehr langen Regenzeit und darauf folgenden grofsen Hitze im Sommer.

Das Gleis wurde oft untersucht; stets wurde ein vorzüglicher Zustand gefunden. Die Befestigung wurde nie nachgezogen, die Schwellen zeigten nach der Überfahrt von 8000 Zügen keine sichtbare Einbiegung.

Die Oberflächen der gemischten Schwellen, wie die der nebenliegenden Holzschwellen, wurden vor der Durchfahrt des Exprefszuges Nr. 682 mit einer Sandschicht gleichmäfsig belegt; während von den gemischten Schwellen kein Sandkorn herabfiel, zeigten die Holzschwellen auf einem Drittel ihrer Oberfläche leere Stellen. Diese Verschiedenheit des Verhaltens der Sandschicht beweist, dafs bei den Holzschwellen eine Einbiegung stattgefunden hat.

Die Unterstopfung war bei den gemischten Schwellen unter der ganzen Länge der Holzklötze auf der wagerechten Unterlage gut erhalten, während die Schotterbildung bei den Holzschwellen Neigung hat, eine hohle Fläche zu bilden, auf deren Rande die Schwelle im Ruhezustande aufsitzt, oder eine gewölbte, auf deren Scheitel die Schwelle liegt.

Diese Beobachtungen über das Verhalten der gemischten Schwellen veranlafsten die Verwaltung der Paris-Lyon-Mittel-

meer-Bahn, weitere 4500 gemischte Schwellen für die Linie Paris-Lyon zu bestellen.*)

Die von der Gesellschaft bis jetzt verlegten Schwellen haben Trapezquerschnitt, während die neuen gemischten aus ⊏-Eisen von 130 × 18 × 4 mm hergestellt sind; die Bänder haben die Maſse 60 × 8 mm, die Holzklötze 70 × 20,5 × 13 cm.

Die sehr lehrreichen und beachtenswerten Untersuchungen Cuénot's haben ergeben, daſs die Einbiegung der Holzschwellen, die länger sind als 2,3 m, einen nach oben hohlen Bogen bildet, der die Schienen nach innen neigt, während kurze Schwellen, höchstens 2,1 m lang, nach oben gewölbt sind und Spurerweiterung geben.

Zwischen diesen beiden Formänderungen liegt für 2,1 m bis 2,2 m Länge eine beinahe gerade Gestalt ohne Veränderung der Neigung der Schienen.

Die gemischten Schwellen, bei denen der Holzklotz in der Mitte belastet ist, geben in dieser Hinsicht sehr zufriedenstellende Ergebnisse.

Man konnte aber fürchten, daſs die senkrechte Einsenkung beträchtlich gröſser würde. Die Versuche haben gezeigt, daſs die Bettungspannung unter dem Lastpunkte am gröſsten ist und sich mit der Entfernung von diesen schnell vermindert.

Bei den gewöhnlichen Maſsen der Schwellen und des Schotterbettes nützt es nichts, die Auflagefläche über 35 cm beiderseits von der Schiene zu vergröſsern; mit der tragenden Auflagefläche der gemischten Schwellen von 70 cm Länge und 20 cm Breite für jeden Holzklotz erhält man dieselben Ergebnisse, wie mit der gewöhnlichen Schwelle; dieses gestattet festzusetzen, wie weit das Unterstopfen geschehen soll.

Diese Länge soll sich auf die ganze Fläche der Pressung erstrecken. Wenn die auf groſse Länge stopfbare Schwelle an unzweckmäſsig gewählter Stelle gestopft wird, so entstehen schädliche Bewegungen nicht gewollter Art. Bei der gemischten Schwelle hat man ein Mittel, die Stopfung auf die günstigsten Strecken zu beschränken.

Geringere Biegbarkeit der Schwelle verbessert die Sicherheit der Stellung der Schiene. Die Kräfte, die bei Holz-, Eisen- und gemischten Schwellen gleiche Biegung bewirken, verhalten sich wie 36 zu 30 zu 87 in dem Teile mit Holzeinlage und 60 im leeren Teile.

Die gemischte Schwelle bietet also in allen Teilen gröſseren Widerstand, als die Holz- und Eisen-Schwelle, sie liegt daher ruhiger.

Das Werk über die Formänderungen des Gleises von Cuénot wurde von der Akademie der Wissenschaften in Paris preisgekrönt.**)

*) Im Februar 1906.

**) „Étude sur les déformations des voies de chemin de fer" par M. G. Cuénot, Dunod, Paris, Preis 12 Fr.

Die Bahn »Métropolitain« von Paris hat die Schwellen seit 1903 auf einem Teile der eisernen Hochbahn zwischen den Stationen La chapelle und Barbès und auf der Untergrundstrecke von Belleville zur vollsten Zufriedenheit verwendet.

Die Schwierigkeiten der Erhaltung der sichern Lage des Gleises bei Holzschwellen sowohl auf der Hochbahn und im Tunnel verschwinden durch die Anwendung der gemischten Schwellen Dank des leeren Raumes in der Mitte, durch den das die Erhaltung verteuernde Drehen um die Schwellenmitte beseitigt wird. Die Befestigung der Schiene wird durch die Pressung des Holzklotzes dauerhafter.

Nach den günstigen Ergebnissen hat die Pariser Stadtbahn für das laufende Jahr eine neue Bestellung gemacht; diese Schwellen wurden in die Strecke zwischen den Stationen »Place de la Nation« und »Place d'Italie« eingelegt. Die Bahn ist zweigleisig, hat eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/St. und einen Achsdruck von 11 bis 12 t, der kleinste Halbmesser ist 79 m. neben dem einen Schienenstrange ist eine Leitschiene angebracht.

Die verwendeten gemischten Schwellen sind 2,2 m lang, bestehen aus zwei ⊏-Eisen 105 × 20 × 4 mm, acht Bändern, umgebogen 29 cm lang von 50×8 mm und zwei 24 cm langen Bolzen von 18 mm Durchmesser. Das Eisengewicht ist:

| | |
|---|---|
| ⊏-Eisen . . . . | 19,44 kg, |
| Bänder . . . . . | 7,16 « |
| Schrauben . . . . | 1,50 « |
| zusammen | 28,1 kg. |

Weiter enthalten sie zwei Holzblöcke aus nicht getränktem Eichenholze von 70 × 20 × 14 cm = 0,039 cbm.

Jede vierte Schwelle ist 2,4 m lang, zur stromdichten Lagerung der Stromzuleitungschiene auſserhalb des Gleises.

Die Pariser Stadtbahn gibt an, daſs die Lage des Gleises bei Verwendung der gemischten Schwellen erheblich sicherer ist, als bei Holzschwellen.

Die Pennsylvania-Bahn, auf deren Linie die gröſste Geschwindigkeit 136,7 km/St. und der gröſste Achsdruck 28 t beträgt, hat sich entschlossen, einen gröſsern Versuch mit 3000 gemischten Schwellen zu machen.

Die ⊏-Eisen sind 127 mm hoch, die Dicke der Bänder beträgt 9,5 mm, die Holzklötze sind 76 cm lang, 18 cm breit und 15 cm dick.

Es wäre zu wünschen, daſs auch im Vereinsgebiete mit diesen gemischten Schwellen Versuche gemacht werden, denn bei dem fühlbaren Mangel und dem steigenden Preise der Holzschwellen wird sich diese neue Schwelle wegen ihrer langen Dauer, billigern Erhaltung des Gleises und Schonung des Schienenstoſses trotz der höheren Beschaffungskosten voraussichtlich bewähren.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

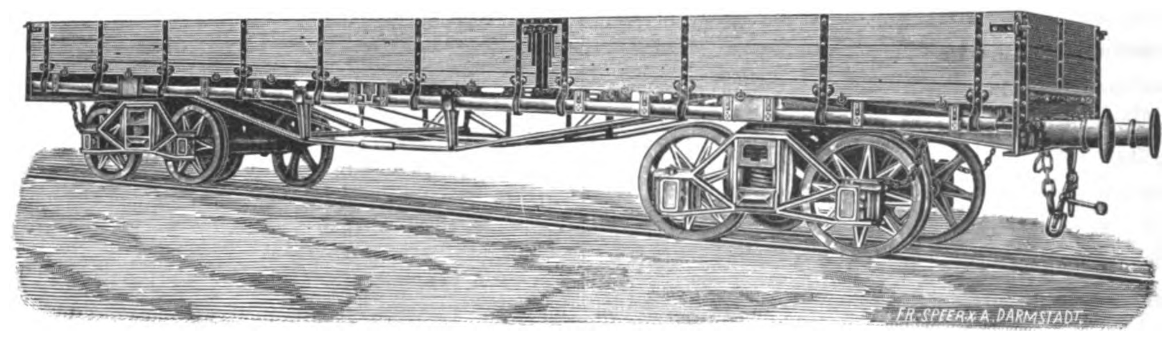
Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 275.)

Nr. 103) Vierachsiger Niederbordwagen Nr. 102541 der belgischen Staatsbahnen, gebaut von der Société Anonyme des Ateliers Nicaise und Deleuve, La Louvière nach den Zeichnungen der Société anonyme des Wagons Tubulaires*). (Zusammenstellung Seite 96, Nr. 96; Textabb. 23; Abb. 4 und 5, Taf. XX.)

Das Traggerippe des Wagens ist aus Röhren von 73 mm äufserm Durchmesser hergestellt, und besitzt vier durch die ganze Gestell-Länge laufende Träger, die aus je zwei im Abstande von 150 mm übereinander angeordneten Röhren gebildet sind. Die Rohre jedes dieser Träger sind miteinander durch je zwei verschraubte, aus schmiedbarem Gusse hergestellte Bügel verbunden (Abb. 4 und 5, Taf. XX). An den Stellen der Drehgestellmitten sind diese Bügel besonders stark ausgebildet und mit den aus ⊔-Eisen hergestellten Querträgern fest verschraubt. Die Rohrenden sind durch stärkere Bügel vereinigt, die für die Auflage der aus ⊔-Eisen hergestellten Bruststücke und für die Verbindung mit dem Stege der letzteren dienen (Abb. 4 und 5, Taf. XX). Das Traggerippe ist durch vier von Brust zu Brust über die Querstücke laufende, mit zwei Querverbindungen versehene nachstellbare Sprengwerke versteift.

Abb. 23.




Von jedem Verbindungsbügelpaar ist ein Bügel mit einem Kragstücke ausgebildet, das für die Auflage der hölzernen Langschwellen dient, auf denen die Fufsbodenbohlen befestigt sind.

Niete sind am Traggerippe nicht vorhanden. Die Verbindung der einzelnen Rohrstücke geschieht durch verschraubte Nippel.

Die Drehgestelle des Wagens haben Flacheisenrahmen und sind nach »Diamond«-Bauart geformt.

Jedes Drehgestell hat sechs Schraubenfedern, der Wagen also zwölf. Von diesen sind acht bei leerem Wagen beansprucht, die übrigen vier werden bei beladenem Wagen gleichzeitig mit den acht ersten in Anspruch genommen.

Der Wagenkasten hat zwei seitliche Klappen und aushebbare Stirnwände. Die Wände sind aus Holz hergestellt und mit Eisenbeschlägen versehen.

Der Wagen hat 13800 kg Eigengewicht und 35000 kg Tragfähigkeit, demnach beträgt das Eigengewicht rund 39 % der Tragfähigkeit.

Nr. 104) Vierachsiger, bordloser Wagen für die Beförderung von Kesseln Nr. 83048 der belgischen Staatsbahnen, erbaut von der Société Anonyme »La Brugeoise« in Brügge.*) (Zusammenstellung Seite 96, Nr. 93; Abb. 5 bis 7, Taf. XIX.)

Als Langträger werden zwei aus Blechen und Winkeln genietete, 600 mm hohe Kastenträger mit runden Ausparungen in den Stehblechen verwendet; über den Drehgestellen verringert sich die Trägerhöhe auf 300 mm. Das Traggerippe für jede der beiden Endbühnen ist aus den an die Langträger genieteten Seitenträgern, den Kopfschwellen, einem Kastenträger aus Stahlgufs über jeder Drehgestellmitte, einem Querträger gegen Wagenmitte zu und zwei im Querschnitte T-förmigen Langsteifen zusammengebaut; bis auf die Kastenträger sind alle aus Blechen und Winkeln angefertigt.

Die Drehgestelle von 1600 mm Achsstand haben schwere, aus Stahl gegossene Rahmen und ebenso hergestellte, kastenförmige Drehpfannenträger, die je auf zwei Paaren von Wickelfedern ruhen. Von den Drehzapfen ist der eine zylindrisch, der andere kugelförmig. Die Achslager sind nach den Regeln der belgischen Staatsbahnen ausgeführt.

Der Wagen hat keine Bremse. Die Zugvorrichtung greift mittels Stange und Schraubenfedern an den Hauptquerträgern an.

Für die Ladung des Wagens steht ein Rechteck von 7000×2268 mm zur Verfügung, das durch die äufseren festen Querverbindungen und die Langträger gebildet wird. Innerhalb dieses Rechteckes sind der Quere nach sechs bewegliche, im Querschnitte ∏-förmige Lastträger aus Stahlgufs von 280 mm Höhe in Wagenlängsmittel, 200 mm Höhe an den Enden und 250 mm Flanschenbreite angeordnet. Sie hängen mittels 40 mm starker Schraubenbolzen an den Langträgern.

Die Bühnen haben Eichenholzbelag und Stirngeländer, gegen Wagenmitte zu je zwei Rungen mit Ringen zur Kettenbefestigung.

*) Näheres über „Wagons Tubulaires“ und eine Abhandlung über die Trag- und Widerstandsfähigkeit des Traggerippes siehe: „Journal Technique et Industriel“ Nr. 19, Oktober 1904; „Le Monde Industriel“, November 1905; „La Revue Mineralurgique“, September 1903.

*) Ein gleicher Wagen war in Lüttich 1905 ausgestellt.

Bis auf das schwarz gestrichene Laufwerk ist der Anstrich grau.

Das Ladegewicht beträgt 34000 kg.

D. 2. Wagen für Schmalspurbahnen.

Nr. 105) Zweiachsiger Dampf-Strafsenbahn-Wagen I. und II. Klasse A 1891 der belgischen Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux, gebaut von der Société Anonyme des Forges et Ateliers de Seneffe. (Zusammenstellung S. 90, Nr. 76; Abb. 14 und 15, Taf. XIX.)

Der Wagen hat offene Endbühnen. Das Abteil I. Klasse mit Schiebetüren hat Längssitze mit abnehmbaren Sitzpolstern. Die Sitze sind mit gestreiftem grauem Plüsche überzogen. Die Holzverkleidung von Wand und Decke besteht aus hell poliertem Nufsholze mit Vogelahornfüllungen. Das Abteil II. Klasse mit Mittelgang hat Quersitze. Die Sitze bestehen aus Teak- und Pitchpine-Holzlatten. Die Fufsböden der einzelnen Abteile sind mit einem Holzroste belegt.

Die Beleuchtung erfolgt durch fünf Öllampen.

Die Kastenverschalung ist aus Blech und grün gestrichen.

Nr. 106) Ein gleicher Wagen wie Nr. 105 war auch von der Société Franco-Belge »La Croyère« ausgestellt. (Zusammenstellung Seite 90, Nr. 76.)

Nr. 107) Zweiachsiger Dampf-Strafsenbahn-Wagen II. Klasse A 1162 der belgischen Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux, gebaut in den Ateliers Metallurgiques, Turbize, Nivelles et la Sambre. (Zusammenstellung Seite 90, Nr. 74.)

Der Wagen hat offene Endbühnen, Schiebetüren und Quersitze aus Teak- und Pitchpine-Holzlatten.

Die Kastenverschalung ist aus Blech und grün gestrichen, wie bei den Wagen Nr. 105 und 106, denen er auch sonst gleicht.

Nr. 108) Zweiachsiger Dampf-Strafsenbahn-Gepäckwagen A 2444 der belgischen Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux, gebaut von der Société Anonyme des Ateliers de Tyberchamps in Godarville. (Zusammenstellung S. 94, Nr. 88.)

Der Wagen hat offene Endbühnen, Schiebetüren und einen Gepäckraum. Letzterer hat an jeder Langseite eine Schiebetür und ein vergittertes Fenster. Im Innern befinden sich ein Holzsitz, ein Kasten, ein Wandschrank mit Schreibpult und zwei klappbare Tische. Die Kastenwände sind hellbraun, die Decke ist weifs gestrichen.

Die äufsere Kastenverschalung ist Blech und grün gestrichen.

Nr. 109) Zweiachsiger Hochbordwagen der Dampfstrafsenbahn Mailand-Gallarete, gebaut von der Société Anonyme »L'Energie« in Brüssel. (Zusammenstellung S. 100, Nr. 116; Abb. 16, Taf. XIX, Abb. 4 und 5, Taf. XXIX.)

Die Räder diesens Wagens haben 720 mm Durchmesser, die Achsen Schenkel von 80×150 mm bei 1810 mm Mittenabstand.

Das Traggerippe besteht aus zwei ⊏-Hauptträgern 200×75×11,5 mm und zwei mit Eichenholz ausgefüllten ⊏-Bruststücken 200×80×10 mm, vier Quersteifen aus ⊏-Eisen 152×63×10 mm, einer mittleren hölzernen, 165 hohen, 100 mm breiten Quersteife und zwei Brustversteifungen aus ⊔-Eisen 175×60×7,5 mm zwischen Brust und nächstliegender Quersteife. Die Formeisen sind durch Winkel und Knotenbleche verbunden.

Das Kastengerippe besteht aus vier Ecksäulen aus L-Eisen 80×80×8 mm, vier T-Stirnsäulen und einer mittlern Kastensäule aus ⊏-Eisen 180×70×8 mm.

Die Wände sind aus 35 mm starken Brettern hergestellt. Die Stirnwände sind fest, die Langwände bestehen aus je zwei niederklappbaren Teilen, die in lotrechter Stellung mittels starker Vorleger an den Ecksäulen und an der Mittelsäule festgehalten werden. Jeder Wandteil fällt beim Niederklappen gegen zwei am Langträger angenietete Federbuffer.

Die Bordwände sind 600 mm, die Stirnwände in der Mitte 900 mm hoch.

Der Wagen hat Mittelbuffer und Mittelkuppelung (Abb. 4 und 5, Taf. XXIX) und durchgehende Zugvorrichtung, deren Stangen in der Wagenmitte durch einen Bügel verbunden sind. Die Schraubenkuppelung greift an einem vor der Stirnwand befindlichen Bügel an, der sich um einen unter der vereinigten Zug- und Druckstange liegenden Bolzen dreht. Der Bügel stemmt sich gegen eine auf der Innenseite der Bufferscheibe liegende Wickelfeder. Aufserdem sind Notketten vorhanden.

Der Wagen hat vierklötzige Spindelbremse. Der offene Bremssitz ist in den Wagenraum eingebaut.

Der Anstrich des Wagens ist grau.

(Fortsetzung folgt.)

# Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

**Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.**

In der am 26. Mai 1906 abgehaltenen Versammlung wurde beschlossen, Herrn Regierungsbaumeister Fr. Pflug in Charlottenburg die Ausarbeitung eines Werkes über »Technik und Betrieb der Nutzkraftfahrzeuge mit Verbrennungs-Triebmaschinen« zu übertragen. Hierzu wurde als Beihülfe eine Summe von 6000 M. mit der Mafsgabe bewilligt, dafs jedem Vereinsmitgliede spätestens bis Ende 1910 ein Abdruck des Werkes kostenfrei geliefert wird.

**Über den elektrischen Betrieb auf Hauptbahnen**

ist im Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin vom Regierungsrate Zweiling eine zusammenfassende Übersicht erstattet.*) Die Elektrizitätsgewerbe sind erst vor wenigen Jahren nach Bendigung der elektrischen Ausstattung der Strafsenbahnen zum Zwecke der Gewinnung neuer Absatzgebiete der Frage des elektrischen Betriebes von Hauptbahnen ernstlich näher getreten. Innerhalb kurzer Zeit sind die verschiedenartigsten Lösungen der Aufgaben ausgearbeitet und zum Teil auch aus-

*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

geführt worden. Die Übertragung der Betriebsart der Strafsenbahnen mit Gleichstrom und Niederspannung in der Fahrleitung genügte für den Betrieb von Hauptbahnen nicht, daher wurde zunächst auf verschiedenartigen anderen Wegen versucht, die Gleichstrom-Triebmaschinen dem Hauptbahnbetriebe anzupassen. Alle diese Versuche sind aber im allgemeinen als mifsglückt zu erachten, schon früh entstand der Gedanke, die Gleichstrom- durch die Drehstrom-Triebmaschine zu ersetzen, deren Vorteilen aber auch erhebliche Bedenken gegenüberstehen.

Eine befriedigende Lösung ist erst durch die Erfindung der Einphasen-Wechselstrom-Maschine gefunden, deren Wesen und verschiedene Bauarten nebst den Bahnanlagen besprochen werden. Eine Übersicht über die Stellung der einzelnen Länder zur Frage der elektrischen Ausstattung ihrer Hauptbahnen beschliefst den Bericht.

**Flugmaschinen und Lenkballons.**

Vortrag von Hauptmann a. D. Hildebrandt im Vereine Deutscher Maschineningenieure*).

Von dem ältesten Erbauer eines Flügelfliegers, Karl Friedrich Meerwein, ausgehend, entrollt der Vortragende ein fesselndes Bild aller der zahlreichen Versuche, die seit Jahrhunderten unternommen sind, um das Reich der Lüfte zu erschliefsen. Wir nennen als älteste Versuche den im Jahre 1670 ausgearbeiteten Entwurf des Jesuitenpaters Franzisco de Lana für eine fliegende Barke und die Flugvorrichtung von Degen, der, angeregt durch Blanchards Aufstiege 1784, mit seinem Flügelflieger in einer grofsen Halle kleinere Strecken zurückzulegen vermochte. Dann folgen unter anderm der Flügelflieger von Stentzel, der Schraubenflieger von Dufaux und die erste Flugmaschine von Santos Dumont.

Unter den Drachenfliegern, den Flugmaschinen, bei denen wenige grofse, oder viele kleine, meist schräg gegen die Wagerechte gestellte, ebene oder gewölbte Flächen verwendet werden, wurden eingehend behandelt die von Hiram Maxim, Ader, Langley, Hofmann, Lilienthal, den Gebrüdern Wright, Archdeacon, Wellner und anderen.

Im Anschlufs hieran fanden die Drachen von Hargrave und Cody Besprechung.

Von besonderer Bedeutung war die Darlegung der Entwickelung des Lenkballons.

Ausgehend von den ersten Aufstiegen der Gebrüder Montgolfier liefs der Vortragende die lange Reihe der Versuche vorüberziehen, die endlich durch die neuesten Errungenschaften der Technik, insbesondere durch die Erfolge der Deutschen Militärluftschifferabteilung, des Majors von Parsefal und des Grafen Zeppelin gekrönt worden sind.

Aus dieser langen Reihe wurden die Luftschiffe von Giffard 1852, Giffard 1872, Haenlein, Gebrüder Tissandier, Renard und Krebs, Dr. Wolfert, Schwarz, Santos Dumont, Roze, Lebaudy, von Parseval, Graf Zeppelin beschrieben.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

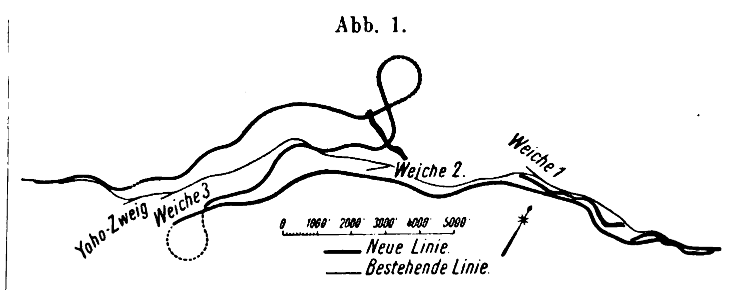
**Steigungsermäfsigung auf der Kanadischen Pacificbahn in Britisch Columbia.**

(Engineering News, 23. Januar 1908, S. 87. Mit Abb.)

Beim Überschreiten des Rocky Mountains haben die Züge der Kanadischen Pacific-Bahn einige äufserst steile Steigungen zu überwinden, die sich bei dieser Hauptbahn in wirtschaftlicher und betriebstechnischer Hinsicht sehr unangenehm bemerkbar machen. Zwischen Hector und Field in Britisch Columbia, am westlichen Abhange des Gebirges, befindet sich auf eine Länge von 5,2 km eine Steigung von 44 ‰. Auf dieser Strecke sind drei Sicherheitsweichen eingebaut, um durchgehende, abwärtslaufende Wagen oder Züge seitlich in Sicherheitsgleise ablenken zu können.

Die neue, im Bau begriffene Linie wird eine Steigung von höchstens 22 ‰ aufweisen. Die Überschreitung der Wasserscheide erfolgt, wie auf der alten Linie, in einer Höhe von 1625 m über dem Meere. Die schwächere Steigung erfordert eine sehr ausgiebige Längenentwickelung, die in dem verhältnismäfsig engen Kicking Horse-Flufstale nicht anders als durch Anordnung von zwei grofsen Schleifen mit Kehrtunneln von 882 m und 176 m Länge und 174,7 m Halbmesser zu erzielen war. Auf diese Weise ist die jetzige Länge der Bahnlinie zwischen Hector und Field von 6,62 km auf 13,2 km vergröfsert (Textabb. 1).

Abb. 1.




Der Ausbau der neuen Linie erfordert das Lösen und Beseitigen von rund 11350 cbm festen Felsens und das Vortreiben von 1915 m Tunnel. Die Bedeutung der in der Ausführung begriffenen Verbesserung der Linienführung der Kanadischen Pacificbahn erhellt sehr deutlich aus der Tatsache, dafs, während bisher vier Lokomotiven nötig waren, um einen Personenzug von 10 bis 12 Wagen oder einen Güterzug von 710 t die Strecke von Hector bis Field zu befördern, in Zukunft zwei zur Fortbewegung eines Zuges bis zu 1490 t hinreichen, ganz abgesehen von der Beseitigung der grofsen Gefahr, die der Betrieb auf einer mit 44 ‰ ansteigenden Hauptbahnstrecke mit sich bringt.

Die Kosten des Umbaues sind auf rund 26,52 Millionen M. geschätzt. Im November 1908 soll die neue Anlage in Betrieb genommen werden. Gr—.

# Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

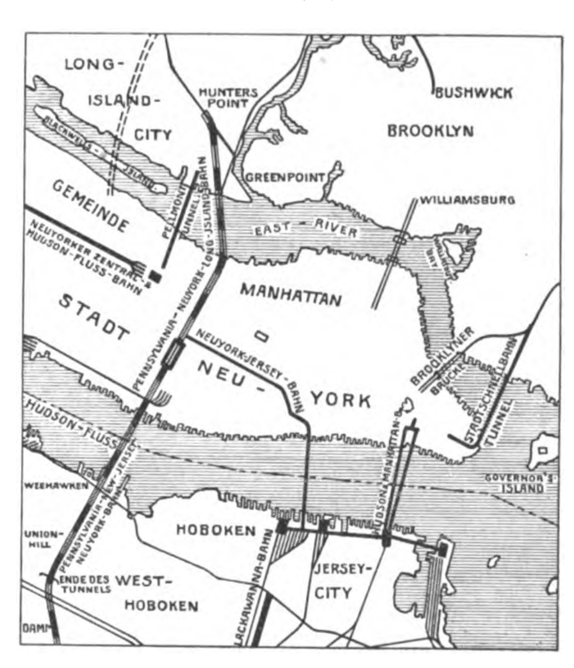
## Tunnelbauten in und bei Neuyork.

(Railroad Gazette 1907, Juli, Band XLIII, S. 67. Mit Abb.)

In Textabb. 1 sind alle Neuyorker Tunnel dargestellt. Im folgenden soll der jetzige Stand dieser Tunnelbauten kurz angegeben werden.

Tunnel und Endbahnhof der Pennsylvania-Bahn. Der zweigleisige Zufahrtsdamm westlich von Bergen-

Abb. 1.




hill ist im Baue befindlich, der Zwillingstunnel im Felsen unter Bergen-hill nach dem Weehawken-Schachte ist ungefähr zu zwei Dritteln ausgebrochen. Die Zwillingsrohre unter dem North-river nach der XI. Avenue sind vom Manhattan-Schachte aus vollendet; die Gründungspfähle*) werden abgesenkt und die Betonbekleidung wird eingebracht. Der Ausbruch der Zufahrtstunnel vom Manhattan-Schachte nach der Bahnhofsbaustelle*) an der IX. Avenue ist ungefähr halb, der Ausbruch für den Bahnhof zwischen der VII. und IX. Avenue fast vollendet; das Eisenwerk wird errichtet. Der zweigleisige Tunnel quer durch die Stadt ist unter der 32. und 33. Strafse von den East-river-Schächten bis zu einem Punkte nahe der VI. Avenue ausgebrochen; die Bekleidung wird angebracht. Vier East-river-Rohre sind ungefähr halb vollendet. Die Long-island-city-Tunnel in weichem Boden sind bis zum Eingange nahe »Borden Avenue« vollendet.

*) Organ 1908, S. 171.

*) Organ 1907, S. 122.

Hudson- und Manhattan-Bahn. Beide Rohre sind unter dem North-river zwischen Hoboken und Greenwich-Strafse vollendet, die Verlängerung im offenen Einschnitte von Greenwich-Strafse unter der VI. Avenue nach der 33. Strafse ist im Baue befindlich. Die Tunnelverbindung zwischen Hoboken und Jersey-city ist im Baue, die Zwillingsrohre zwischen der Cortlandt-Strafse und Jersey-city ebenso. Die Gründungen für den Endbahnhof in der Cortlandt- und Church-Strafse sind vollendet, das Eisenwerk wird errichtet.

Stadtschnellbahn. Die Verlängerung nach Brooklyn von der Battery-Schleife unter dem East-river nach der Joralemon-Strafse, Brooklyn, ist zum Teil vollendet. Die beiden Teile beider Rohre sind zusammengefügt, werden aber durch Pfeilergründungen verstärkt, bevor die Betonbekleidung eingebracht wird.

Belmont-Tunnel von der 42. Strafse und Park-Avenue unter der 42. Strafse und dem East-river nach Long-island-city. Das eine Rohr ist noch in der Ausführung begriffen, die beiden Teile des andern Rohres sind zusammengetroffen, und der Tunnel ist unter der 42. Strafse fast vollendet.

Neuyorker Zentralbahn. Die Wiederherstellung des Park-Avenue-Tunnels ist ungefähr vollendet, die westliche Hälfte des neuen Hauptbahnhofes wird ausgebrochen.

Delaware-Lackawanna-West-Bahn. Unter Bergenhill, Hoboken, wird ein zweiter zweigleisiger Tunnel neben dem vorhandenen durchgetrieben, er ist ungefähr halb vollendet.

B—s.

# Bahnhöfe und deren Ausstattung.

## Lokomotiv-Endbahnhöfe der Neuyork-Zentral-Bahn in Croton und North White Plains.

(Railroad Gazette 1907, Juni, Band XLII, S. 824. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XXXIV.

Die nördlichen Grenzen des elektrisch betriebenen Teiles der Neuyork-Zentral-Bahn befinden sich in Croton auf dem Hudson-Flufs-Zweige und in North White Plains auf dem Harlem-Zweige. An diesen Orten werden die Dampflokomotiven aller Durchgangszüge gegen elektrische Lokomotiven ausgewechselt und umgekehrt; auch sind sie die Endpunkte für die nach Neuyork fahrenden elektrischen Triebwagen-Ortszüge. An beiden Orten werden grofse Lokomotiv-Endbahnhöfe gebaut. Der Endbahnhof des Hudson-Zweiges befindet sich in South Croton oder Harmon, wie die neue Stadt genannt wird, 1,6 km von Croton und 54,7 km vom Hauptbahnhofe. North White Plains liegt 38,6 km nördlich von Neuyork.

### Endbahnhof North White Plains.

North White Plains ist längere Zeit der nördliche Endbahnhof des Vorstadtbetriebes auf dem Harlem-Zweige gewesen, und der Lokomotivschuppen, die Drehscheibe und die übrigen Gebäude auf der Ostseite der Gleise (Abb. 1, Taf. XXXIV) sind die alten, vor dem Beginne der Einrichtung des elektrischen Betriebes für den Dampfbetrieb benutzten Anlagen. Die neuen Werkstatt- und Untersuchung-Gebäude für den elektrischen Betrieb liegen westlich von der den Bahnhof durchschneidenden Bahn und ungefähr 300 m nördlich vom jetzigen Personenbahnhofe North White Plains. Das einzige ausgeführte neue Gebäude ist ein Wagen-Untersuchungschuppen, aber vorgesehen sind reichliche Wagenaufstellungsgleise, eine künftige Erweiterung des Untersuchungschuppens um 100 %, und eine Ausbesserungswerkstatt für 12 elektrische Lokomotiven.

Die um den ganzen Bahnhof laufende Schleife, welche die

Bahn am Nordende mit einer Überführung kreuzt, dient zur Handhabung der Vorort-Triebwagenzüge.

Der Wagen-Untersuchungsschuppen ist 137,16 × 17,07 m grofs und hat einen Anbau von 29,87 × 17,07 m, welcher die Maschinenwerkstatt, die Schmiede, einen Lagerraum und Dienstzimmer enthält. Der Wagen-Untersuchungsschuppen nimmt 128,02 m von der Länge des Hauptgebäudes ein, und hat drei Gleise für je einen Zug von fünf Wagen. Aufser der Beleuchtung durch die Ziehfenster im Dache sind reichliche Lichtflächen in den Seitenwänden vorgesehen. Der durch drei hölzerne, zweiflügelige Türen verschliefsbare Eingang zum Schuppen befindet sich am Südende. Das Nordende des Gebäudes von 9,14 × 17,7 m dient zur Aufnahme der für die künstliche Lüftung verwendeten Dampfschlangen und Lüfter. Die Scheidewand zwischen diesem Raume und dem Untersuchungschuppen hat drei Rückluftöffnungen von 1,13 × 2,58 m, welche mit eisernen Schliefsgittern geschlossen sind. Die Schliefsgitter (Abb. 2 und 3, Taf. XXXIV) können durch Feststellen der senkrechten Stangen an einer der vier Schultern in vier Lagen gebracht werden.

Der Schuppen hat drei durch seine ganze Länge gehende Arbeitsgruben. Diese sind 1,27 m breit und in der Mitte und an den Enden 1,12 m, in den Viertelspunkten 1,27 m tief. Die Gruben (Abb. 4, Taf. XXXIV) bestehen ganz aus Beton. In den Boden ist des angeschütteten Untergrundes wegen ein doppelter Rost von 19 mm dicken Eiseneinlagen gelegt. Die Schienen liegen auf Langschwellen von 25 × 25 cm. Hinter diesen Langschwellen liegen bündig mit dem Betonfufsboden drei kieferne Bohlen von 10 × 20 cm, welche als Auflager für Schraubenwinden und andere schwere Geräte dienen. Die Gruben sind von jedem Ende aus durch Betonstufen zugänglich. Zur Aufnahme der Grubenlichter und Prefslufthähne sind in den Wänden Nischen und Aushöhlungen vorgesehen.

Der Lagerraum und die Schmiede nehmen das Nordende des Anbaues ein. Die Schmiede ist 5,64 m ins Geviert und in einer Ecke des an die Maschinenwerkstatt grenzenden Lagerraumes abgeteilt. Die Scheidewand besteht aus mit Wellblech bekleidetem Holze. Der Fufsboden ist mit einer 2,5 cm hohen Löschschicht bedeckt. Die Maschinenwerkstatt liegt an der Ostseite des Gebäudes und ist 5,64 × 24,23 m grofs. Sie ist durch einen an der Südwand entlang laufenden breiten Gang mit dem Untersuchungschuppen verbunden. Der Wasch- und Schrankraum befindet sich in der Mitte des Gebäudes. Er ist 15,54 × 6,10 m grofs und von einer 3,96 m hohen Holzwand umgeben. Er enthält gegenwärtig 6 Spülaborte, 5 Pifsstände, 8 Waschbecken und 72 Schränke. Die Dienstzimmer an der Westseite des Gebäudes sind durch einen Gang vom Waschraume getrennt. Sie nehmen einen Raum von 11,68 × 3,28 m ein und enthalten ein allgemeines Dienstzimmer und besondere Räume für den Werkmeister und den Lagerverwalter.

Der zu heizende Rauminhalt der Gebäude beträgt annähernd 23 200 cbm, für dreimalige Lufterneuerung in der Stunde ist gesorgt; die Wärme wird auf $18\,^1/_3\,^0$C gehalten. Die Heifswasser-Hauptleitung ist für eine Zunahme von $100\,^0/_0$ berechnet, und im Lüfterraume ist Raum für eine zweite Vorrichtung vorgesehen. Der Lüfter hat ein Rad von 2,743 m Durchmesser und 1,372 m Breite. Er hat bei 180 bis 190 Umdrehungen in der Minute eine regelrechte Leistungsfähigkeit von 1613 cbm/Min. bei 0,0044 at Druck. Der Lüfter wird durch einen Treibriemen von einer Westinghouse-Gleichstrom-Triebmaschine betrieben, die bei 220 Volt mit einer Geschwindigkeit von 1025 Umdrehungen in der Minute läuft. Der Strom wird von dem Beleuchtungstromkreise geliefert.

Der Dampf für die Speisung der Heizschlangen wird von der ungefähr 120 m östlich vom Gebäude an der andern Seite der Bahn nahe dem alten Lokomotivschuppen befindlichen Kraftanlage geliefert. Er wird in einem 254 mm weiten gufseisernen Rohre geführt, welches zusammen mit einer 102 mm weiten Dampfwasser-Rückleitung, einer 89 mm weiten Prefsluftleitung und einer 76 mm weiten Frischdampfleitung in einen Holzkasten von 1,17 × 1,27 m gelegt ist. Alle Dampfrohre sind mit Asbest wärmedicht bedeckt, die hölzerne Leitung ist wasserdicht gemacht.

Die Heifsluftleitung ist ganz unterirdisch. Die unter dem Nordende des Untersuchungschuppens eingebaute Hauptleitung besteht aus Beton und ist 1,37 m breit, 1,52 m hoch. Sie ist mit dem schon aufgestellten Lüfter berührend verbunden und zur Verbindung mit dem später aufzustellenden zweiten Lüfter mit einer zweiten Öffnung versehen, welche vorläufig geschlossen ist. Von der Hauptleitung gehen zwei andere, 45,72 m lange kreisförmige Betonleitungen aus; eine befindet sich nahe der Westwand und eine zwischen den Arbeitsgruben; sie endigen in je einem glasierten Tonrohre, das von 914 auf 305 mm abnimmt. Diese Leitungen haben Gabelstücke aus 305 mm weitem Tonrohre, welche in 12 bis 14 m Teilung in die Arbeitsgruben führen. Aufser diesen Hauptleitungen führt eine 838 mm weite Tonrohrleitung nach dem Dienstgebäude. Die Auslässe in den Gruben sind mit Klappen versehen. Der zu den Betonleitungen verwendete Beton hat Drahttucheinlagen.

Die vom Krafthause ausgehende Prefsluftleitung zum Ausblasen der Triebmaschinen, Prüfen der Bremsen und dergleichen endigt in einem aufserhalb des Gebäudes befindlichen grofsen Speicherbehälter. Von diesem aus ist eine 89 mm weite Kopfleitung in einer Höhe von 5,18 m über dem Fufsboden quer über das Nordende des Gebäudes geführt. Von dieser Kopfleitung aus sind drei 38 mm weite Rohrleitungen unter den Fufsboden hinabgesenkt und an den Seiten der Arbeitsgruben auf deren ganze Länge entlang geführt. Diese Leitungen sind in 6,10 m Teilung mit 13 mm weiten Auslässen versehen, die Prefslufthähne sind in die in den Grubenwänden angebrachten Aushöhlungen gesetzt.

Die in den Aufstellungsgleisen östlich vom Untersuchungschuppen stehenden Wagen werden durch in 91,44 m Teilung vorgesehene Verbindungen mit Dampfrohren geheizt, welche mit dem Krafthause verbunden sind. Der Bahnhof wird durch elf Bogenlampen von 3 Amp. und 220 Volt erleuchtet, welche mit Scheinwerfern ausgestattet und ungefähr 9 m über der Bahnhofsoberfläche an Masten angebracht sind. Die Erleuchtung der Gebäude geschieht ganz durch Glühlampen.

### Endbahnhof South Croton.

Der Endbahnhof South Croton ist viel gröfser, als der in North White Plains und ganz neu. Auch hier ist eine Erweiterung der gegenwärtigen Anlagen um $100\,^0/_0$ vorgesehen.

Die Werkstätten bestehen aus einer Reihe aneinander liegender Gebäude unter gemeinsamem Dache; die eingenommene Fläche ist L-förmig und bedeckt ungefähr 9150 qm (Abb. 5, Taf. XXXIV). Aufser den vorhandenen Gebäuden wird ein Lokomotivschuppen von 30 Ständen und ein Untersuchungschuppen für elektrische Lokomotiven gebaut. Die Gebäude sind denen in North White Plains ähnlich.

Der Wagen-Untersuchungschuppen ist 136,55 $\times$ 17,07 m grofs und enthält drei Gleise für zusammen 21 Wagen. Er ist vom Nordende und vom Südende aus zugänglich. Heizschlangen und Lüfter befinden sich, statt am Ende, an der Westwand und nehmen eine Fläche von 9,14 $\times$ 25,60 m ein. Zum Schliefsen der Rückluftöffnungen werden ähnliche Schliefsgitter verwendet, wie die in Abb. 2 und 3, Taf. XXXIV dargestellten. An den Lüfterraum grenzen im Norden und Süden zwei Gebäude von je 7,62 $\times$ 25,60 m mit Zwischengeschossen. Die Räume des an den Untersuchungschuppen angrenzenden Untergeschosses werden als Lager- und Schrank-Räume und für Werkstände, die des Zwischengeschosses als Dienstzimmer benutzt. Die Arbeitsgruben sind den schon beschriebenen gleich, nur hat der Beton keine Einlagen.

An das gegenwärtig als vorläufige Kraftanlage benutzte Gebäude, die spätere Lokomotiv-Ausbesserungswerkstatt, grenzt die Wagen-Ausbesserungswerkstatt von 53,64 $\times$ 55,47 m. Diese enthält zehn Gleise und ist sowohl am Nordende, als auch am Südende mit Türen versehen, durch welche die Wagen alle zehn Gleise erreichen können. Auch sind unter jedem Gleise Gruben gleich denen im Untersuchungschuppen vorgesehen. Dieses Gebäude ist höher geführt, als die übrigen, um unter den Dachbindern Raum für die Laufkranträger vorzusehen. An die Wagen-Ausbesserungswerkstatt grenzen im Westen abgesonderte Schrankräume, Dienstzimmer, der Lüfterraum und eine Schmiede; sie nehmen eine Fläche von 9,14 $\times$ 46,94 m ein.

Die Maschinenwerkstatt ist 55,47 $\times$ 16,76 m grofs und befindet sich am äufsersten Westende des Gebäudes. Am Südende ist ein 14,63 m breiter Lagerraum abgeteilt. An der Nordwand der Ausbesserungswerkstatt entlang läuft ein alle Grubengleise verbindendes Vollspurgleis, welches weiter durch einen an den Dienstzimmern vorbeiführenden Gang in die Maschinenwerkstatt führt. So können Radgestelle, Räder oder andere schwere Teile von den Wagen aus nach den Maschinen gebracht werden.

Alle Werkzeuge in der Maschinenwerkstatt sind auf schwere Betongründungen gestellt. Der Fufsboden besteht aus einer 15 cm starken Teerbetonschicht, auf welche 7 cm starke Hemlocktannenbohlen mit einer Abdeckung von 3 cm starken Ahornbohlen gelegt sind. Viele Maschinen werden einzeln durch Triebmaschinen getrieben, die übrigen sind mit der durch eine Triebmaschine von 35 P. S. getriebenen Wellenleitung verbunden.

In dem für eine künftige Lokomotiv-Ausbessungswerkstatt bestimmten Raume ist eine vorläufige Kraftanlage eingerichtet. Der Kesselraum ist 13,41 $\times$ 18,44 m grofs und enthält fünf Kessel von Lokomotivbauart von 8,8 at Spannung, welche für je 150 P. S. berechnet sind. Unter den Feuerkisten sind geeignete Verbindungen zum Ablassen der Asche in einen Kanal hergestellt. Jeder Kessel hat einen eisernen Schornstein von 18,29 m Höhe und 864 mm Durchmesser. Das Speisewasser wird durch eine Doppelpumpe von 152 $\times$ 102 $\times$ 152 mm geliefert, jeder Kessel ist für Notfälle mit einer Dampfstrahlpumpe versehen.

Der Maschinenraum ist 12,80 $\times$ 18,44 m grofs und durch eine Wellblechwand vom Kesselraume getrennt. Hier befinden sich drei unmittelbar angeschlossene Stromerzeuger, zwei von 150 und einer von 100 Kilowatt, eine Luftsaugepumpe von 203 $\times$ 305 $\times$ 305 mm, ein Dampfwasserbehälter, eine Luftpumpe, eine Feuerpumpe und ein Speisewasserwärmer von 750 P. S. Aller nicht durch den Speisewasserwärmer aufgenommene überschüssige Dampf kann an die Heizschlangen der Lüfter abgegeben werden.

Die beiden grofsen Stromerzeuger liefern Strom von 220 Volt für Licht und Kraft in den Werkstätten, und der Stromerzeuger von 100 Kilowatt liefert Strom von 440 Volt an die Triebwagen zur Beförderung der Wagen nach und aus den Gebäuden. Die Luftpumpe hat bei 110 Umdrehungen in der Minute eine Leistung von 14 cbm/Min. freier Luft.

Die Heizungs- und Lüftungs-Anlage für die Werkstätten ist in zwei Gruppen eingeteilt; die eine bedient den Wagen-Untersuchungschuppen, die andere die Wagen-Ausbesserungs- und die Maschinen-Werkstatt. Mit Ausnahme der gröfseren Abmessungen ist die aufgestellte Vorrichtung dieselbe, wie die in North White Plains. Der Rauminhalt der gegenwärtig zu heizenden Gebäude beträgt annähernd 85 000 cbm, der für die Zukunft vorgesehene gröfste Rauminhalt 150 000 cbm. Die Lüfter sind für dreimalige Lufterneuerung in der Stunde entworfen. Gegenwärtig sind erst drei von den vier Lüftern aufgestellt. Jeder Lüfter hat ein Rad von 3,048 m Durchmesser und 1,524 m Breite und bei 160 Umdrehungen in der Minute eine Leistungsfähigkeit von 2038 cbm/Min. Jeder Lüfter wird durch eine Westinghouse-Triebmaschine von 35 P. S. getrieben.

Sechs von den zehn Gleisen in der Wagen-Ausbesserungswerkstatt sind von elektrischen Laufkränen überspannt, und über den anderen vier Gleisen sind die Laufträger zu künftiger Benutzung angebracht. Die Kräne haben eine Tragfähigkeit von 16,3 t bei Spannweiten von 9,04 m bis 11,37 m. Die Länge der Laufwege beträgt 53,34 m, und der ganze Hub 9,14 m. Die gröfste Hubgeschwindigkeit beträgt 7,62 m/Min., die der Laufkatze 76,20 m/Min. und die der Brücke 45,72 m/Min. Alle Bewegungen werden vom Fufsboden aus geregelt.

In der Maschinenwerkstatt ist ein elektrisches, fahrbares Hebewerk von 4,5 t Tragfähigkeit vorgesehen, das auf einem obern Gleise aus 381 mm hohen und 62,5 kg/m schweren I-Trägern läuft. Dieser Laufweg ist an den Dachbindern aufgehängt und erstreckt sich durch die Mitte der Maschinenwerkstatt. Das Laufwerk hat vier Räder, welche auf den unteren Flanschen des I-Träger-Gleises laufen, 6,40 m über dem Fufsboden. Hub- und Laufwerk werden durch elektrische Triebmaschinen getrieben, welche vom Fufsboden aus geregelt werden.

Sowohl in Croton, als auch in North White Plains sind ausgezeichnete Vorsichtsmafsregeln gegen Feuer getroffen. Alle Gebäude haben Wasserleitung mit zahlreichen Auslässen, und

aufserhalb ist der Bahnhof vollständig mit Feuerhähnen versehen, welche alle mit der im Maschinenraume befindlichen Feuerpumpe verbunden sind.

Das Innere der Werkstattgebäude ist weifs gestrichen. Die Backsteinwände haben über einer dunkelgrün gestrichenen, 1,83 m hohen Wandbekleidung zwei Überzüge von Leimfarbe erhalten. Eisenwerk und Dächer sind weifs gestrichen, das Innere hat daher ein sauberes und helles Aussehen. B—s.

---

### Lokomotivversuchstand der Pennsylvania-Bahn zu Altoona *).

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, Nov. 1907, Band XXI, Nr. 11, S. 1135. Mit Abb.).

Hierzu Zeichnung Abb. 6 bis 8 auf Tafel XXXIV.

Der in geräumigem Eisenfachwerkgebäude aufgestellte Lokomotivversuchstand zu Altoona, Abb. 6 bis 8, Taf. XXXIV ist seit November 1906 ununterbrochen im Betriebe und gestattet mit sechzehn Beamten und Arbeitern in der Woche durchschnittlich die Prüfung von drei Lokomotiven. Das Zufuhrgleis liegt in Fufsbodenhöhe, die Versuchseinrichtungen sind daher in einer weiten Grube untergebracht, deren Abdeckungen mit einem Krane entfernt werden können. Schwere gufseiserne Schlittengestelle mit T-Führungen liegen in der Längsrichtung des Gleises auf der Grubensohle und dienen zur Befestigung starker, verschiebbarer Lagerständer, die die Achsen der Tragräder und die auf den beiden Achsenenden sitzenden Bremsen tragen. Während eines Versuches laufen auf den dem Reifenquerschnitte entsprechend gestalteten Rändern dieser Tragräder nur die Triebräder der Lokomotive, und die Überwindung der beliebig regelbaren Bremsreibung weckt dann die vom Zugkraftmesser am hintern Zughaken angezeigte Lokomotivleistung. Die Laufräder ruhen unbeweglich vorn auf Schienen, die ebenfalls von verstellbaren Ständern unterstützt werden, hinten auf stillstehenden Tragrädern. Zum Aufbringen der Lokomotive auf den Stand, nach genauer Einstellung der Tragräder entsprechend der Triebachsenentfernung, sind auf der Innenseite der Räder schwere Träger mit einer leichten Auskehlung vorhanden, die die Räder der Lokomotive beim Verschieben vom Zufuhrgleise auf den Flanschen tragen und gesenkt werden, sobald die richtige Stelle erreicht und der Zughaken am Kraftmesser befestigt ist. Die Aufnahmbremsen nach Bauart Alden sind in Abb. 7 und 8, Taf. XXXIV im Schnitte dargestellt und bestehen im wesentlichen aus je zwei auf den Enden der Tragradachse befestigten Gufseisenscheiben 1, gegen deren äufsere Seiten sich dünne Kupferplatten 2 anlegen. Diese sitzen rings in einem Gehäuse 3 fest, das die Scheiben und Naben umschliefst, aber selbst fest steht. Durch Einführung von Prefswasser in das Gehäuse werden die Kupferplatten gegen die Scheiben geprefst, und so wird ein gleichmäfsiger Bremsdruck erzielt, während die Reibungswärme vom Wasser abgeführt wird. Jede Bremse ist durch je einen beweglichen Gummischlauch mit den Wasserzu- und Ablauf-Rohren verbunden, und diese sind so verlegt, dafs die neben einander liegenden Ventile zunächst für jede Bremse auf gleichen Arbeitsanteil eingestellt werden können, worauf dann die weitere Regelung durch einen Schieber in der Hauptleitung erfolgt. Eine zweistufige elektrisch angetriebene Schleuderpumpe führt den Bremsgehäusen Prefswasser aus einem aufserhalb des Gebäudes liegenden Hochbehälter mit stets gleich bleibendem Drucke von 5,27 at zu, das nach Abflufs in einen gemeinsamen Behälter von einer zweiten Pumpe in den Hochbehälter zurückgedrückt und von den Lokomotiven eines naheliegenden Schuppens zur Wasserergänzung benutzt wird, sodafs neben Ausnutzung des warmen Bremswassers die Wasserwärme im Behälter nur wenig zunimmt. Die Pumpenanlage leistet 3400 l/Min. Der schwer verankerte Zugkraftmesser ist nach der Höhenlage der Lokomotivzugstange einstellbar und gegen Schwingungen der Zugstange durch Sicherheitstangen mit Dämpfungsvorrichtung geschützt. Das in der Quelle eingehend beschriebene und durch zahlreiche Abbildungen erläuterte vielteilige Hebelwerk verwendet nach Emery an Stelle der sonst üblichen Schneidkanten biegsame stählerne Stützplättchen und überträgt die Bewegungen des Zughakens auf ein Schreibwerk, das die Gröfse der entwickelten Zugkräfte auf ein fortlaufendes Papierband als senkrechte Abstände von einer geraden Grundlinie aufzeichnet. Gleichzeitig wird die von der Lokomotive geleistete Arbeit fortlaufend angegeben. Weitere elektrisch bewegte Zeichenstifte dienen zur Aufzeichnung zurückgelegter Längen und anderer beliebig feststellbarer Grenzen.

Die erforderlichen Kohlen werden auf dem Aufsengleise in einen zwischen den Schienen befindlichen Trichter entladen, durch Becherwerk in zwei starke Hochbehälter von je 50 t gehoben und aus diesen durch Bodenklappen in Wagen von 450 kg Ladegewicht abgezogen, die gewogen, mit Prefswasserbetrieb auf eine den Führerstand verlängernde Bühne befördert und dort entleert werden. Umgekehrt wird mit der Asche verfahren, die zuletzt in einem Hochbehälter über dem Aufsengleise gelagert wird. Das Kesselwasser fliefst aus einem Behälter im Versuchsraume zur Nachprüfung der Gewichtsbestimmungen durch einen Raummesser. Eine kleine Schleuderpumpe führt das Schlabberwasser der Dampfstrahlpumpen in den Behälter zurück. Der Schornstein des Gebäudes, nach den in St. Louis gewonnenen Erfahrungen verbessert, verhindert durch guten Anschlufs an den Lokomotivschornstein ein Verqualmen der Halle und gestattet die Messung der durch besondere Ablenker in einen Trichter gesammelten festen Bestandteile im Gasstrome. A. Z.

*) Organ 1896, S. 184; 1902, S. 19; 1904, S. 94; 1905, S. 266; 1906, S. 22, 83, 122.

---

### Selbsttätige Eisenbahnschranke mit elektrischem Antriebe.

(Ingegneria Ferroviaria, Nov. 1907, Nr 22, Seite 363. Mit Abb.)

Der Direktor der elektrischen Bahn von Montreux ins Berner Oberland, Zehnder-Spöri hat von der Maschinen-Bauanstalt Örlikon eine Schranke ausführen lassen, die den Bahnübergang beim Herannahen eines Zuges selbsttätig abschliefst und nach Vorbeifahrt wieder öffnet. Diese seit etwa einem Jahre an der genannten und an mehreren andern Bahnen erprobte Schrankeneinrichtung hat sich als betriebstüchtig bewährt und ersetzt die teuere Bewachung der Bahnübergänge vollkommen. Die in der Quelle beschriebene Ausführung ist an einer elektrischen Bahn mit Oberleitung aufgestellt, dürfte sich jedoch nach entsprechenden Änderungen auch für Bahnen mit anderer Stromzuführung und selbst bei Dampfbetrieb ver-

wenden lassen, falls in letzterm Falle in der Nähe der Schienenübergänge eine Stromquelle zur Verfügung steht. Textabb. 1 zeigt den Aufbau der Bewegungsvorrichtung auf einem gufseisernen Querstücke, das mit zwei in Beton gegründeten [-Eisen einen kräftigen Ständer bildet und gleichzeitig die Lager für den Drehzapfen der Hubschranke trägt.

Abb. 2. **Schaltungsübersicht.**

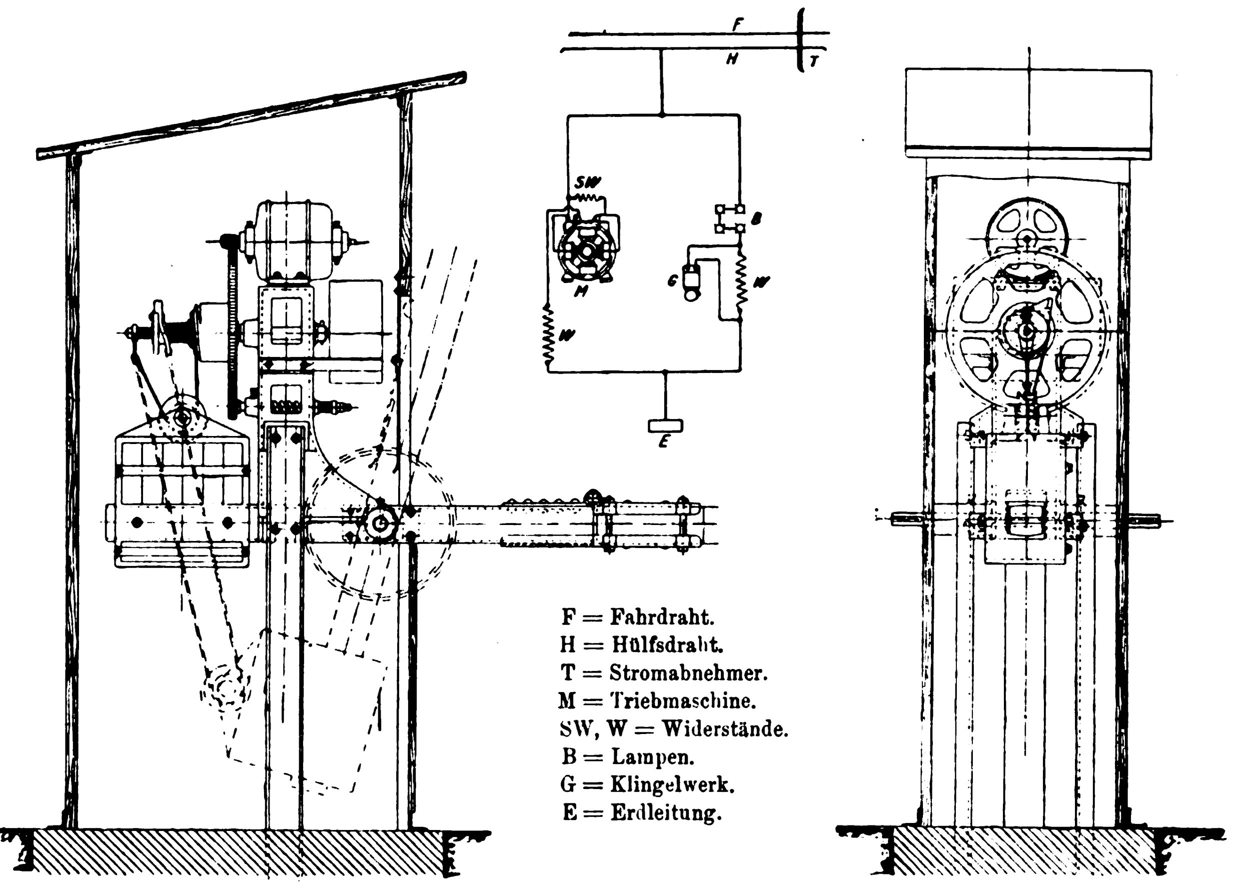



Abb. 1. **Bewegungseinrichtung der selbsttätigen Schranke.**

Die kleine Triebmaschine überträgt die Bewegung mittels breiten Trieblings auf ein gröfseres mit einer Seiltrommel zusammengegossenes Zahnrad. Achse und äufsere Trommelnabe sind mit Gewinde von geringer Steigung versehen, so dafs während der Drehung auch eine Bewegung in der Achsrichtung stattfindet. Ein am Achsenende befestigtes Drahtseil führt über die Rolle am Gegengewichte des Schrankenbaumes zu einem an dem Trommelrande befestigten drehbaren Hebel. An den Kranz des grofsen Zahnrades wird durch Federkraft ein Bremsbolzen angedrückt. Das kastenförmige Gegengewicht des am Ende aus zwei [-Eisen, im vordern Teile aus Holz oder leichtem Metallrohre bestehenden Sperrbaumes läfst sich durch Einfügen von Eisenbarren für Schrankenlängen von 3,8 m bis 9,5 m verwenden. Bei Aufstellung einer Vorrichtung auf jeder Strafsenseite läfst sich also ein Übergang bis zu 20 m Breite sperren. Die Bewegungsübertragung auf die jenseits des Gleises stehende Schranke erfolgt in üblicher Weise durch Seil- oder Ketten-Zug von einer auf der Drehachse befestigten Scheibe. Durch einfache Umkleidung und Dach ist die ganze Einrichtung vor Witterungseinflüssen geschützt. Nach der Schaltungsübersicht (Textabb. 2) wird der Strom aus einem mit der Oberleitung F gleichlaufenden Hülfsdrahte H entnommen, dessen Länge nach der Zuggeschwindigkeit bemessen wird. Hierdurch werden die Hauptstrom-Triebmaschinen von 0,1 P. S. bei 120 V und 400 Umdrehungen in der Minute und die an den Seiten des Überganges aufgestellten Lampen B und Klingelwerke G in Tätigkeit versetzt. Widerstände SW und W dienen zur Verminderung der Spannung und zum Ausgleiche von Schwankungen. Sobald der Triebmaschine durch Übergleiten des Abnehmerbügels T auf den Hülfsdraht Strom zufliefst wird der Draht von der Trommel aufgewickelt, die Schranke in 17 bis 20 sec. gesenkt. Gleichzeitig hört wegen der Längsbewegung der Trommel die Bremswirkung auf den Zahnkranz auf. Der stofsfreie Schlufs der Schranke wird durch Aufwickeln des Seiles auf das kegelförmige Endstück der Trommel erreicht, wobei die Kraft der Maschine mit zunehmendem Durchmesser gröfser, ihre Geschwindigkeit kleiner wird. Die Zugkraft hält an, bis der Bügel vom Hülfsdrahte abgeglitten ist. Durch die Senkung des zunächst am gröfsten Trommeldurchmesser angreifenden Gegengewichtes wird die Rückwärtsdrehung des Maschinenankers kräftig eingeleitet und das Öffnen der Schranke in 7 sec. vollzogen. Während das Seil abgewickelt wird, bewegen sich Trommel und Zahnrad gegen die Federbremse, die die Massen abbremst, sobald die Schranke in die Endstellung kommt. Im letzten Augenblicke schlägt der drehbare Hebel am Trommelrande herum, das Gegengewicht wirkt an plötzlich vergröfsertem Hebelarme und bewirkt sofortiges Anhalten der Schranke.

A. Z.

**Wasserabstofsender Anstrich von Zement und Eisen „Inertol“ von Dr. Roth.*)**

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1906, 15. Sept., Nr. 75.)

Bei der Versammlung des Deutschen Betonvereines am 28. und 29. Februar in Berlin waren von amtlicher Seite Proben von »Inertol«-Anstrichen ausgestellt, die zeigten, dafs der Anstrich $5^1/_2$ Jahre den Einwirkungen von Wasser, Feuchtigkeit und Dämpfen Stand gehalten hatte an Stellen, wo mehrere andere Anstriche versagten. In dieser Anstrichmasse, die von P. Lechler in Stuttgart vertrieben wird, scheint in der Tat ein wirksames Schutzmittel für Eisen, Zement und Beton gefunden zu sein, wie durch Bescheinigungen staatlicher und städtischer Behörden festgestellt wird.

*) D. R. P.

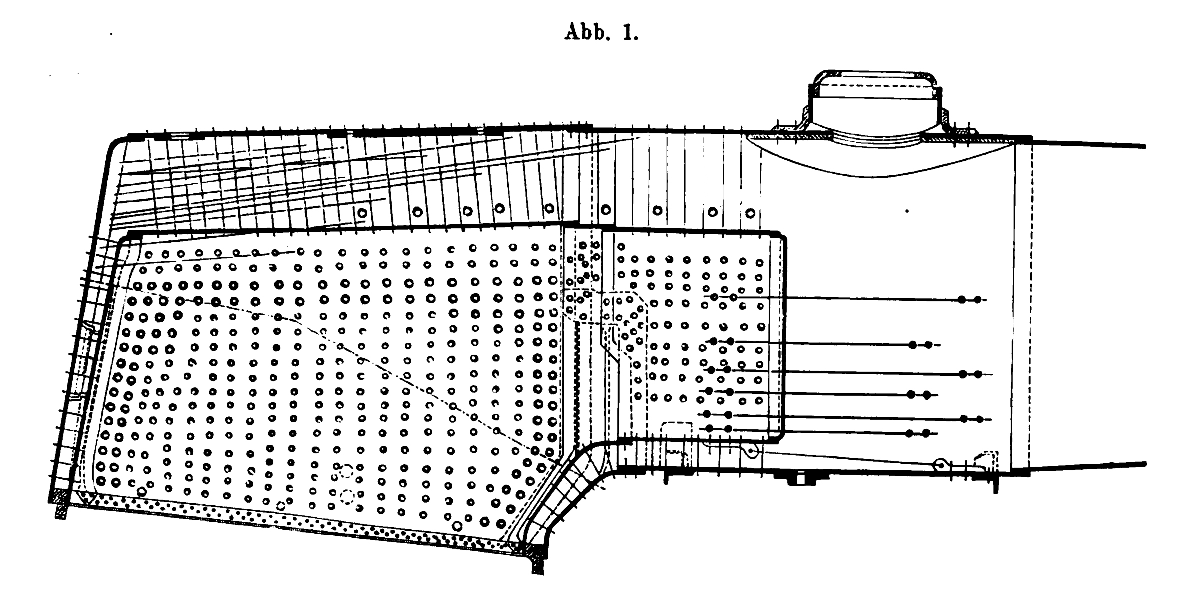
## Maschinen und Wagen.

**2. C. 1-Schnellzuglokomotive*) für die Lake Shore und Michigan-Süd-Bahn.**

(Railroad Gazette 1907, September, Seite 258. Mit Abb.)

Die Lake Shore und Michigan—Süd-Bahn hat statt der bisher beliebten »Prairie«-1. C. 1-Lokomotiven*) bei den »Amerikanischen Lokomotiv-Werken« 25 2. C. 1-Schnellzuglokomotiven erbauen lassen, die sich kaum von den »Pacific«-2. C. 1.-Lokomotiven der Pennsylvania West-Bahn*) unterscheiden. Dagegen ist bei dreien dieser Lokomotiven die Feuerkiste nach vorn zu einer Verbrennungskammer verlängert (Textabb. 1). Trotz der etwas geringern Heizfläche ist die Dampfentwicklung in diesen Kesseln wegen der vollkommenern Verbrennung über dem Roste um ein geringes besser. Der Aufsatz bringt zahlreiche Vergleichsziffern zwischen den bislang gebrauchten 1. C. 1- und den neuen 2. C. 1-Lokomotiven mit und ohne Verbrennungskammer, die die Gleichwertigkeit der Kessel auch theoretisch darlegen sollen. Eine Nachbestellung von 20 dieser Lokomotiven umfafst auch zwei mit Verbrennungskammer. Maschine und Gestell weichen von der 1. C. 1-Bauart der Pennsylvania West-Bahn nicht ab. Eigenartig ist die Lagerung der Schwinge und der Steuerwelle der Walschaert-Steuerung auf einem um das vordere Triebrad herumgreifenden Stahlgufsbalken.

Abb. 1.



Folgende Hauptabmessungen der Vergleichslokomotiven sind gegeben:

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">1. C. 1</th><th colspan="2">2. C. 1</th></tr>
<tr><th>ohne</th><th>mit</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th colspan="2">Verbrennungskammer</th></tr>
<tr><td>Zylinderdurchmesser d</td><td>mm</td><td>546</td><td>559</td><td>559</td></tr>
<tr><td>Kolbenhub h</td><td>„</td><td>712</td><td>712</td><td>712</td></tr>
<tr><td>Kesseldruck p</td><td>at</td><td></td><td colspan="2">14</td></tr>
<tr><td>Zugkraft Z</td><td>kg</td><td>12600</td><td colspan="2">13220</td></tr>
<tr><td>Feuerbüchse, Länge</td><td>mm</td><td></td><td colspan="2">2740</td></tr>
<tr><td>„ Weite</td><td>„</td><td></td><td colspan="2">1900</td></tr>
<tr><td>Heizfläche der Rohre</td><td>qm</td><td></td><td>367,9</td><td>289,1</td></tr>
<tr><td>„ „ Feuerbüchse</td><td>„</td><td></td><td>19,1</td><td>24,9</td></tr>
<tr><td>„ im ganzen H</td><td>„</td><td>363</td><td>390</td><td>317</td></tr>
<tr><td>Rostfläche R</td><td>„</td><td>5,1</td><td colspan="2">5,23</td></tr>
<tr><td>Triebraddurchmesser D</td><td>mm</td><td>2006</td><td colspan="2">2006</td></tr>
<tr><td>Reibungsgewicht</td><td>t</td><td>77</td><td>77,3</td><td>75,6</td></tr>
<tr><td>Gewicht der Lokomotive mit Tender</td><td>„</td><td>110</td><td colspan="2">118,5</td></tr>
<tr><td>Tender, Wasserinhalt</td><td>cbm</td><td></td><td colspan="2">30,2</td></tr>
<tr><td>„ Kohlenvorrat</td><td>t</td><td></td><td colspan="2">12,6</td></tr>
</table>

A. Z.

*) Bezeichnung Organ 1907, S. 234.

*) Organ 1908, S. 48.

### Elektrisch getriebene Gepäckkarren.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, Nov. 1907, Nr. 11, S. 1163. Mit Abb.; Railroad Gazette, Juni 1907, S. 845. Mit Abb.)

Die Pennsylvania-Bahn hat neuerdings drei Gepäckkarren mit elektrischem Antriebe in verschiedenen Bauarten erprobt. Am besten hat sich in einer Dienstzeit von sechs Monaten ein den allgemein üblichen ähnlicher Karren bewährt, der von einem Manne mittelst einer kurzen Deichsel an den Vorderrädern gelenkt wird und grofse Gepäcklasten leicht und schnell befördert. Ein an der Unterseite des Wagens angebrachter Speicher aus 14 Willard-Zellen mit 136 Ampèrestunden Leistung speist zwei vierpolige Westinghouse-Reihen-Triebmaschinen von 20 V, die mittels zweifacher Übersetzung die Hinterräder antreiben. Scheibenbremsen auf den Wellenenden der nebeneinander liegenden Triebmaschinen ermöglichen sichere Handhabung des Wagens. Für Vor- und Rückwärtsfahrt sind je zwei Geschwindigkeitstufen von 9,6 und 6,4 km/St. vorgesehen. Letztere wird durch Vorschalten eines Widerstandes erreicht. Der Schalter liegt vor dem Speicherkasten. Der Strom wird durch Herausziehen eines Ringes am Handgriffe der Steuerdeichsel eingeschaltet, der Ring wird nach Loslassen durch eine Feder zurückgeschnellt, der Stromschlufs also sofort wieder unterbrochen, wodurch zufällige Selbstbewegung des Karrens ausgeschlossen ist.

A. Z.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Bremsversuche mit Güterzügen.

Wie die Westinghouse-Gesellschaft in einer besonderen Druckschrift mitteilt, hat die ungarische Staatsbahn-Verwaltung eingehende Bremsversuche mit Güterzügen mit durchgehender Westinghouse-Bremse angestellt. Die Vorteile durchgehender, selbsttätiger Bremsen für Güterzüge gegenüber der Einzelbremsung liegen in der Ermöglichung der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit, Ersparung an Löhnen und Gehältern, sowie in Erhöhung der Betriebsicherheit.

Der Versuchszug bestand aus 71 bedeckten Güterwagen, drei Personenwagen, die zu Beobachtungszwecken dienten und in gleichen Abständen im Zuge verteilt waren, und zwei Versuchswagen mit den erforderlichen Einrichtungen zur genauen Ermittelung der Versuchsergebnisse, zusammen aus 153 Achsen. Die Bremsvorrichtung jedes Wagens war mittels eines besondern Übertragungsventiles so eingerichtet, dafs der Wagen als Brems- und als Leitungs-Wagen benutzt werden konnte. Die Übertragungsventile kommen nur bei Schnellbremsungen zur Wirkung und dienen dazu, eine an beliebiger Stelle des Zuges eingeleitete plötzliche Druckverminderung in der Hauptleitung fortzupflanzen, indem sie Leitungsluft ins Freie auslassen. An den Güterwagen betrug die übliche Bremskraft 92 bis 96,3 % vom Leergewichte, konnte aber durch Änderung der Hebelverhältnisse des Bremsgestänges auf 64,5 % herabgemindert werden.

Mit Einschlufs von zwei Lokomotiven betrug die ganze Zuglänge 750 m und das ganze Zuggewicht 1254,73 t, mit einer Lokomotive 1171,73 t. Die eingestellten 30 beladenen Wagen wurden bei den einzelnen Versuchen ungleichmäfsig im Zuge verteilt, alle Wagen wurden mit lichten Abständen von 20 bis 120 mm zwischen den Pufferscheiben gekuppelt.

Bei der hohen Bremskraft von 92 bis 96,3 %, die bisher bei Schnellbremsen an langen, durchweg aus Bremswagen bestehenden Zügen nicht mit Erfolg zur Anwendung kommen konnte, wurden in Folge der Anbringung eines besondern Luftauslafsventiles am Steuerventile auch bei 150 Bremsachsen stofsfreie und in jeder Hinsicht befriedigende Bremsungen erzielt.

Die Bremswege waren kürzer, als bei den zuerst erprobten niedrigen Bremsverhältnissen, jedoch ist der Unterschied keineswegs so grofs, wie aus der Vergleichung der Verhältniszahlen oft angenommen wird. Daher wird es voraussichtlich nicht erforderlich werden, bei der Einführung von durchgehenden Bremsen bei Güterzügen mit dem Bremsdrucke bis an die Schleifgrenze heranzugehen, wie dies für Handbremsen die Regel ist.

Um auch die Unterschiede im Verhalten der Bremsen bei mehr oder weniger langen Hauptleitungen festzustellen, wurden die Zweigrohre nebst ihren Schlauchkuppelungen entfernt, wodurch die Leitungslänge an jedem Wagen um mehr als 4 m gekürzt wurde, ohne den durchgehenden Luftweg von der Lokomotive bis zum Zugende zu verändern. Die Leitungskürzung war für das Anziehen der Bremsen ohne merklichen Einflufs, das Lösen und Auffüllen der Luftbehälter erfolgte jedoch schneller und der Luftverbrauch war geringer, so dafs es wünschenswert erscheint, die Hauptleitungen möglichst kurz auszuführen.

Die am 22. und 23. Juli 1907 von dem Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen ausgeführten Hauptversuche verliefen ebenfalls befriedigend.

—t—.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium.

Die Oberkommissäre der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen, Dr. A. Schneider, G. Czermak und J. Kunz wurden zu Inspektoren dieser Generalinspektion ernannt.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Kindermann zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Erfurt; Regierungsrat Dr. Polenz, Mitglied der Eisenbahndirektion



in Berlin, zum Geheimen Regierungsrat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, sowie Regierungs- und Baurat Borchart, Mitglied der Eisenbahndirektion in Magdeburg, zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches G. Hangarter in Limburg a. Lahn und K. Reinicke in St. Johann-Saarbrücken zu Eisenbahn-Bauinspektoren.

Verliehen: dem Regierungs- und Baurat B. Kunze die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Berlin, den Eisenbahn-Bauinspektoren Reutener die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion 2 in Trier und Sydow die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Liegnitz, dem Regierungsassessor Dr. du Moisy die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Posen.

Zur Beschäftigung sind überwiesen: der Bauinspektor Schmedes, bisher aus der Staatseisenbahnverwaltung beurlaubt, dem Eisenbahn-Zentralamte in Berlin und der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Kümmell der Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken.

Gestorben: Regierungsrat von Schultzendorff, Mitglied der Eisenbahndirektion in Magdeburg.

# Bücherbesprechungen.

**Das Königlich Bayerische Postwesen** seit seinem Bestehen als Staatsanstalt. Eine Jahrhundert-Gedächtnisschrift zum 1. März 1908. Auf Grund amtlicher Quellen und der einschlägigen Litteratur verfafst von E. Kiesskalt, Postexpeditor 1. Klasse. München 1908, G. Franzsche Hofbuchdruckerei. Preis 0,7 M.

Die Schrift schildert die Entwickelung des Postwesens in Bayern vom Übergange des Thurn- und Taxisschen Postbetriebes an den Staat in erschöpfender und anschaulicher Weise und trifft damit nun grade wieder einen wichtigen Abschnitt, da das bayerische Postwesen grade vor kurzem einem selbstständigen Ministerium der Verkehrsanstalten unterstellt ist.

Die Durchsicht gibt ein schlagendes Bild von den grofsen Fortschritten auf diesem Gebiete, auf dem es noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts möglich war, dafs Postbeförderungen von Bayern nach Frankreich auf grofsen Umwegen unter Umgehung von Württemberg erfolgten, blofs um die Einnahmen des Postlehens eines Hauses zu erhöhen.

Da die Post sich das neue Verkehrsmittel der Eisenbahnen von vornherein ausgiebigst zu Nutze machte und beide dann Hand in Hand gehend sich gegenseitig förderten, so hat diese Schilderung eines wichtigen Teiles der deutschen Postverwaltung auch für unsern Leserkreis erhebliche Bedeutung.

**Das Lübeck-Büchener Eisenbahnunternehmen.** Darstellung der Geschichte, der Verkehrsentwickelung, der innern Verwaltung und der gegenwärtigen Lage des Unternehmens, verfafst aus Anlafs der Eröffnung der Personenbahnhofs-Anlagen in Lübeck.

Die Anlagen der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft sind fast gleichzeitig durch den Umbau der Bahnhöfe in Hamburg, den Neubau der Bahnhöfe in Lübeck und den Umbau des Bahnhofes Wandsbeck wesentlich erweitert und verbessert. Zur Zeit dieser Umgestaltungen übergibt die Verwaltung der Öffentlichkeit einen umfassenden Bericht ihrer bisherigen Entwickelung seit 1853, und liefert damit einen sehr wertvollen Beitrag zur Geschichte der Ausgestaltung der norddeutschen Verkehrsmittel, insbesondere des Verkehres mit der Ostsee. Indem wir unsere Leser auf diese eisenbahngeschichtliche Darstellung hinweisen, geben wir dem Wunsche Ausdruck, dafs die bedeutungsvollen und kostspieligen Neuanlagen der Gesellschaft schnell zu vollem Nutzen gereichen mögen.

Auch in persönlicher Beziehung bietet die Schrift durch Wiedergabe der sorgfältigst ausgeführten Bilder der in leitender Stellung bei der Gesellschaft tätig gewesenen Männer vielfache Anregung.

**Steinschnitt-Aufgaben des Ingenieurs,** bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Leipzig, W. Engelmann, 1907. Preis 1,5 M.

Das Werk behandelt eingehendst unter Verwendung klarer Darstellungen den Steinschnitt gerader, lotrechter, geböschter und gekrümmter Mauern nebst den zugehörigen Verschneidungen, Eckenbildungen, Abdeckungen und sonstigen Einzelheiten, dann die Gewölbe, insbesondere die schiefen. Das Werk hat für den ausführenden Bautechniker erheblichen Wert, und wenn auch manche der behandelten Aufgaben heute nicht mehr unmittelbar verwendet werden, wie die schiefen Gewölbe, so dienen doch alle behandelten Gegenstände wirksam der Einführung in die zweckmäfsigen Verfahren der Austragung verwickelter Steinformen. So wird auch der Architekt Nutzen von dem Werke haben.

**Boston Transit Commission.** XII. annual report for the year ending 30. Juni 1906. Boston, E. W. Doyle, 1907.

Dieser sehr eingehende und gründliche Bericht über den binnenstädtischen Orts- und Schnell-Verkehr von Boston erscheint bekanntlich jährlich. Er hat dadurch besondere Bedeutung, dafs in Boston bei der grofsen Sorgfalt, mit der man dort die Fragen des Binnenverkehres behandelt, grade besonders wertvolle Erfahrungen gesammelt sind. So hat Boston bekanntlich vor längerer Zeit die unterirdische Führung der Strafsenbahnen aufgenommen, aber als unzweckmäfsig auch schnell wieder aufgegeben, und statt dessen das Strafsenbahnnetz durch ein Hoch- und Tief-Schnellbahnnetz ergänzt, mit dem es durch unmittelbaren Umsteigeverkehr in gleicher Höhenlage verbunden ist.

Bekanntlich bewegen diese Fragen unsere Reichshauptstadt zur Zeit lebhaft, deshalb benutzen wir das Erscheinen des XII. Berichtes des wohl erfahrenen und gründlich arbeitenden Ausschusses in Boston, um auf den sehr wertvollen Inhalt dieser Berichte besonders hinzuweisen.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.**

Schweizerische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1906, Band XXXIV. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement Bern, 1908, H. Feuz.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich 17. Heft. 1908. 1. September.



## Neuere Massentransport-Anlagen.

Von **M. Buhle**, Professor in Dresden.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 15 auf Tafel XXXV.

Mehr und mehr kommt den grofsen verkehrstechnischen Verwaltungen für Staat und Stadt, für Eisenbahnen, Häfen, Strom- und Tief-Bauten, den Rhedern, Grofskaufleuten und Grofsgewerben, den leitenden Männern im Baugewerbe wie im Berg- und Hütten-Wesen zum Bewufstsein, dafs bei Bewältigung des gradezu riesig gewordenen Güteraustausches in der Welt für das Einladen, das Löschen und Lagern, das Verladen von Sammelgut aus Schiffen auf Eisenbahnen und Wagen und umgekehrt, das Zurichten der Massengüter neuerdings an Stelle der Handarbeit die Maschinenarbeit treten mufs. Die Technik löst durch solche Anlagen für Wirtschaft und Gesellschaft die Aufgabe: Die Überführung der Güter an die Verbrauchsstellen zu verbilligen, das Verderben durch rasche Beförderung und zweckentsprechende Behandlung zu verhüten, und dem Arbeiter auch innerhalb der gewerblichen Anlagen jene aufreibenden Beschäftigungen, die an der Grenze seiner körperlichen Leistungsfähigkeit liegen, und unter denen Körper und Geist leiden, zu ersparen,

Im Folgenden seien einige in jüngster Zeit durchgeführte derartige Neubauten des auf diesem Gebiete äufserst tätigen, bekannten Werkes A. Bleichert und Co. in Leipzig-Gohlis in Wort und Bild wiedergegeben.

Abb. 9 bis 11, Taf. XXXV und Textabb. 1 zeigen eine Verladebrücke der Midgard-deutschen Seeverkehrs Aktien-Gesellschaft in Nordenham, von denen bis jetzt vier ausgeführt sind. Die Brücke weist gegenüber den üblichen Bauarten vor allem die Eigentümlichkeit auf, dafs der Ausleger*) statt aufklappbar ausschiebbar**) gemacht ist. Die Auslegerfahrbahn schliefst mit zugespitzten, auf der festen Fahrbahn gleitenden Schleppschienen an diese an, sodafs die Laufkatze in jeder Auslegerstellung von der einen Fahrbahn auf die andere stofsfrei übergehen kann. Die wagerechte Verschiebbarkeit hat den Vorteil, dafs Verletzungen der Ausleger durch die Schiffstakelage oder umgekehrt, wie sie bei aufklappbaren Auslegern leicht auftreten, vermieden werden, sodafs die oft ziemlich kostspieligen Ausbesserungen am Tauwerke fortfallen. Die wasserseitige Stütze ist als Pendelstütze ausgeführt; auf der landseitigen Unterstützung ist die Brücke drehbar gelagert, sodafs eine gewisse Schrägstellung möglich ist und der Kran bei feststehender landseitiger Stütze durch alleiniges Verfahren der Uferpendelstütze aus zwei Schiffsluken arbeiten kann. Eine Neuerung liegt auch in der Unterstützung des landseitigen Beines durch eine einzelne Schiene, was durch einen genügend grofsen Abstand der Drehscheibenrollen ermöglicht wird. Vier kleinere Krane sind nach Textabb. 2 und 3 für dieselbe Gesellschaft gebaut. Auch bei ihnen ist die ganze Fahrbahn wagerecht verschiebbar, während die Winde fest auf dem Krangerüste steht. Bei 9 m Spannweite beträgt die Ausladung 10 m, die Tragkraft 1500 kg.

Bei dem in Abb. 4 bis 8, Taf. XXXV veranschaulichten Krane ist der Fahrbahnträger auf Rollen in einem Rahmen gelagert, der sich mit einem Kugellager auf das Krangerüst stützt; der Rahmen trägt die Hubwinde. Durch die Ausschiebbarkeit ist wieder eine Störung durch die Schiffstakelage vermieden und durch die Schwenkbarkeit ist das Entladen an verschiedenen Stellen ermöglicht, ohne dafs der ganze Kran verfahren wird. Daher lassen sich aus dem am Krangerüste angebrachten Füllrumpfe, in den der Greifer die Kohle wirft, Drahtseilbahnwagen beladen, ohne dafs durch Verfahren des Kranes eine Verzögerung im Beladevorgange eintritt.

Ein Uferkran mit schwingendem Ausleger*) wird durch Abb. 12 und 13, Taf. XXXV dargestellt; hiernach werden gegenwärtig zwei Krane für das Gaswerk Grasbrook in Hamburg ausgeführt. Die Fahrbahn ist der einfachern Seilführung halber nach bekanntem Grundsatze unter etwa 30° schräg gelegt. Da nun hier der aufklappbare Ausleger nicht durch einen verschiebbaren Arm ersetzt werden kann, so ist die Fahrbahn durch zwei Lenker a und b abgestützt und kommt

*) D. R. P. 193294.

**) Buhle, „Massentransport“, Stuttgart 1908, S. 129, Abb. 313.

*) D. R. P. angemeldet.

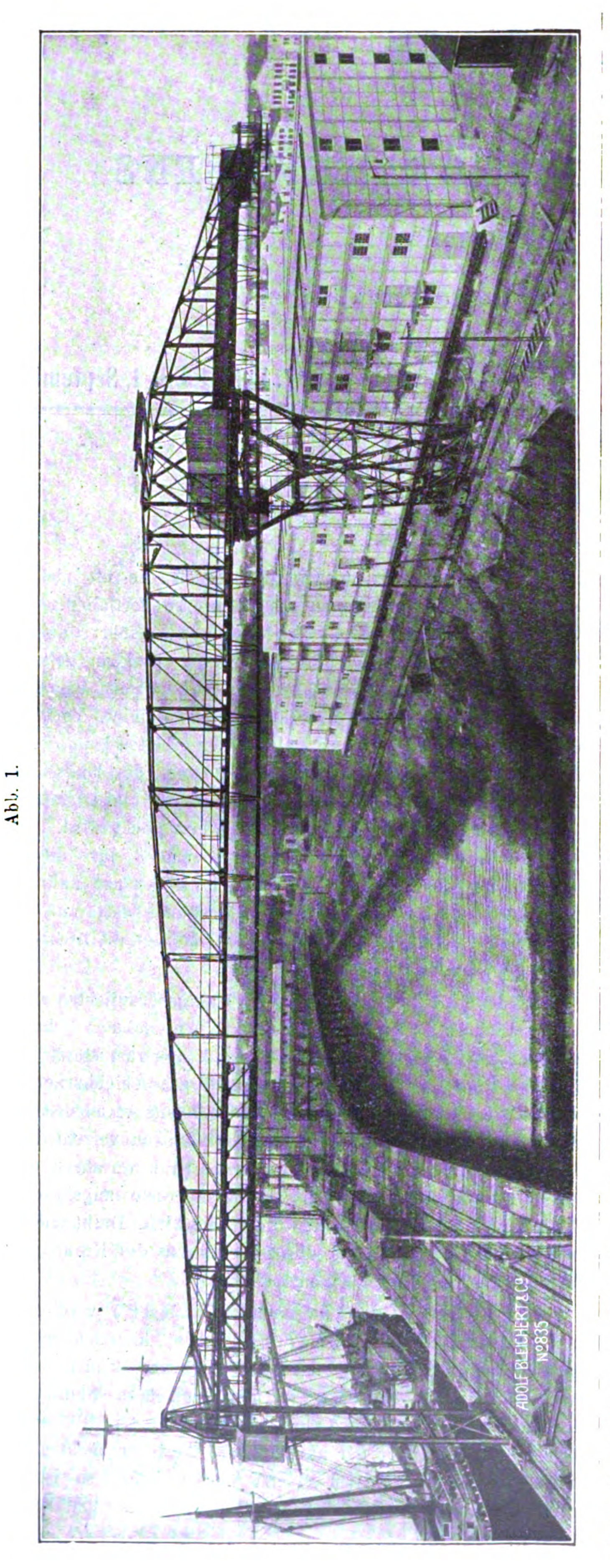


Abb. 1.

daher beim Zurückziehen in nahezu senkrechte Lage (Abb. 13, Taf. XXXV). Beim Ausschwingen schiebt sich die Fahrbahn unter das Tauwerk, sodafs der Raum unterhalb der Fahrbahn für das Arbeiten mit dem Greifer frei wird. Die Fahrbahn wird in dieser Stellung dadurch gehalten, dafs die Lenkstange b auf dem Krangerüste aufliegt.

Da der Kran nicht nur vom Seeschiffe an das Land, sondern auch in Leichter laden soll, so ist eine Schurre s (Abb. 12, Taf. XXXV) vorgesehen, über die die Kohle in den Leichter hineinrutscht. Die Schurre wird nach beendeter Arbeit von dem Krane selbst aufgenommen und am Gerüste aufgehängt.

Als Beispiel für den wegen seiner grofsen Einfachheit schnell beliebt gewordenen elektrischen Hängebahn-Betrieb sei folgendes für Kokereien und Gasanstalten neuartige Verfahren kurz beschrieben. Eine umfangreiche Anlage nach Abb. 14 und 15, Taf. XXXV und Textabb. 4 wird zurzeit nach Bewährung einer Versuchsanlage für das neue Stuttgarter Gaswerk ausgeführt.

Die glühenden Koks fallen nach Abb. 15, Taf. XXXV aus dem Ofen in ein durchlöchertes Gefäfs, das in einem mit Wasser gefüllten, an der Koksofenreihe entlang verschiebbaren Behälter steht, und daher selbst vollständig mit Wasser gefüllt ist; die Koks werden also sofort abgelöscht. Ist der Ofen vollständig entleert, so wird das Gefäfs durch die Winde eines elektrischen Hängebahnwagens mit oder ohne Führerstand gehoben, wobei das Wasser in dem verfahrbaren Behälter zurückbleibt. Die Koks werden nun unmittelbar zum Brecher oder Lagerplatze befördert. Das Verfahren hat den älteren Löscharten gegenüber den Vorteil, dafs die Koks sofort abgelöscht werden, aber nur so lange im Wasser bleiben, wie zum Ablöschen erforderlich ist, und dafs jede Schädigung des Gutes bei der Förderung fortfällt, da es dem Fördergefäfse gegenüber in Ruhe bleibt und nicht umgeladen wird. Die Anordnung ist für Gasanstalten in derselben Weise auszuführen, wie Textabb. 4 zeigt.

Endlich sei noch eines neuartigen Bühnenkippers gedacht, wie er namentlich für Wagen mit Bremsen von A. Bleichert und Co. beispielsweise für die Eisenwerke Aktien-Gesellschaft Maximilianshütte Rosenberg ausgeführt ist. Zur Vermeidung des Drehens von Wagen mit Bremse wird der Kipper (Abb. 1 bis 3, Taf. XXXV) so ausgeführt, dafs die Bühne nach beiden Seiten schräg gestellt werden kann und dabei zurückgezogen wird, sodafs der Wageninhalt in beiden Fällen in einen in der Mitte liegenden Füllrumpf fällt. Zehn Wagen können stündlich entladen werden, und dazu ist nur eine Triebmaschine von 9 P. S. nötig.

Abb. 2.

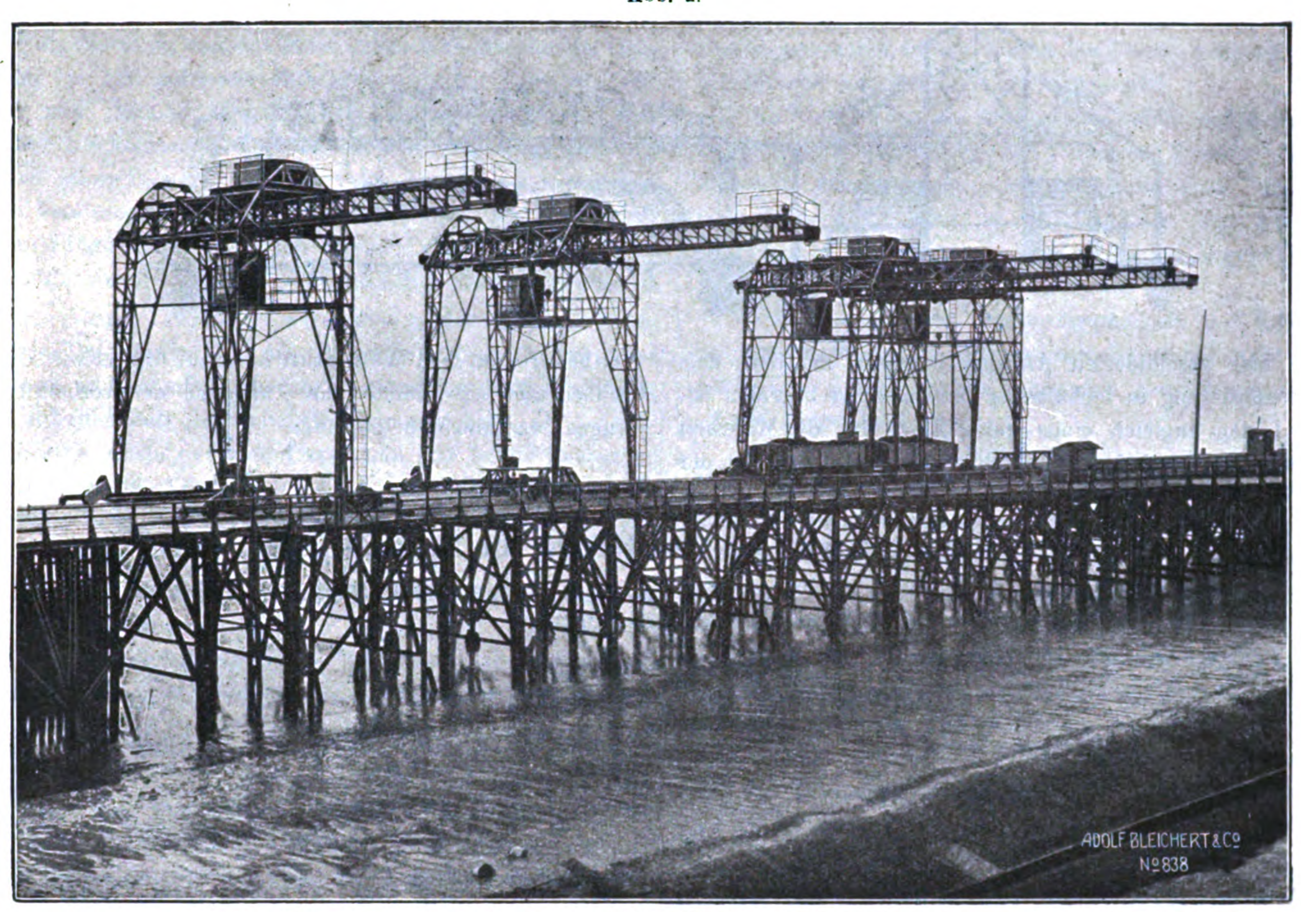



Abb. 3.

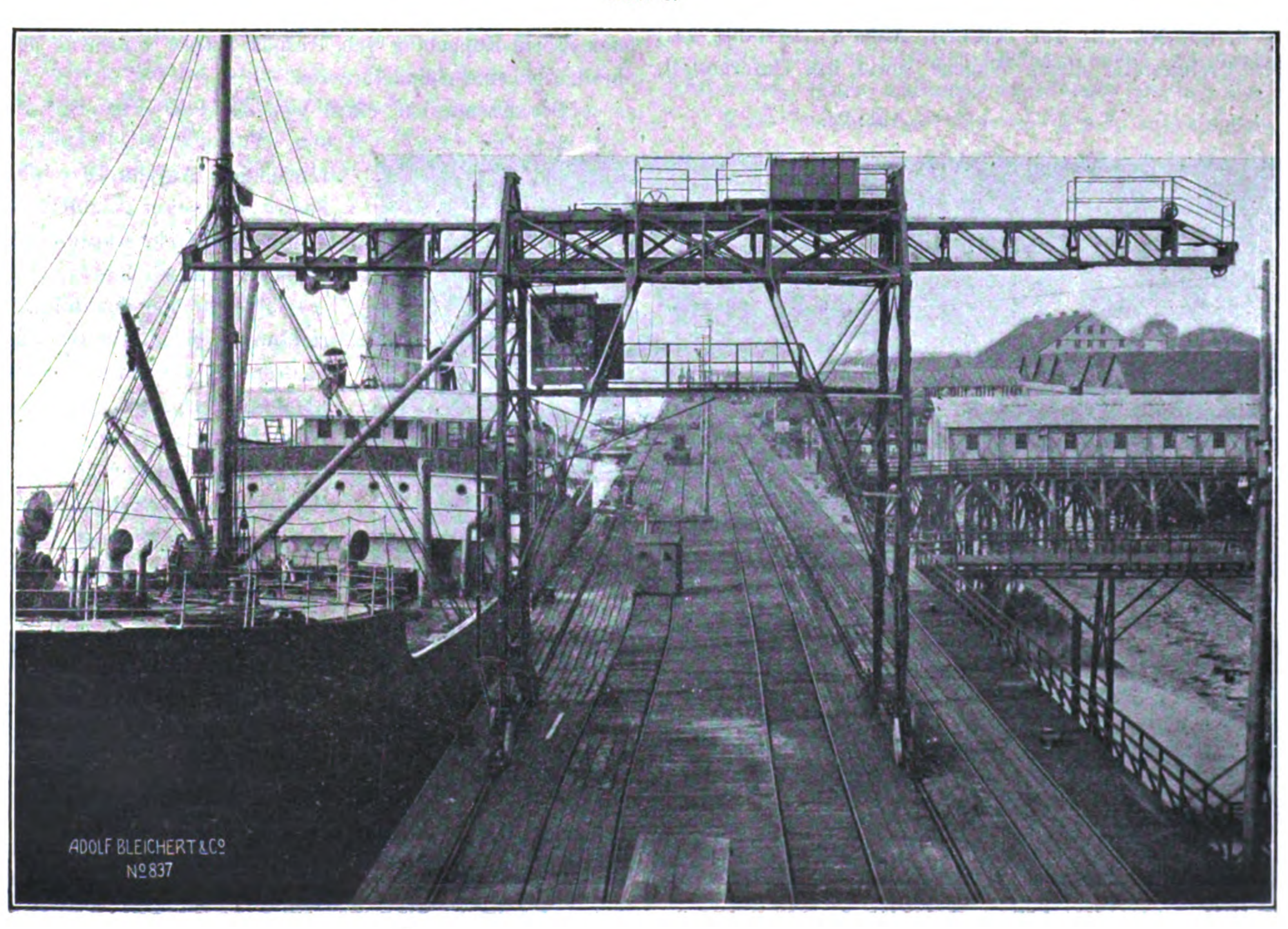
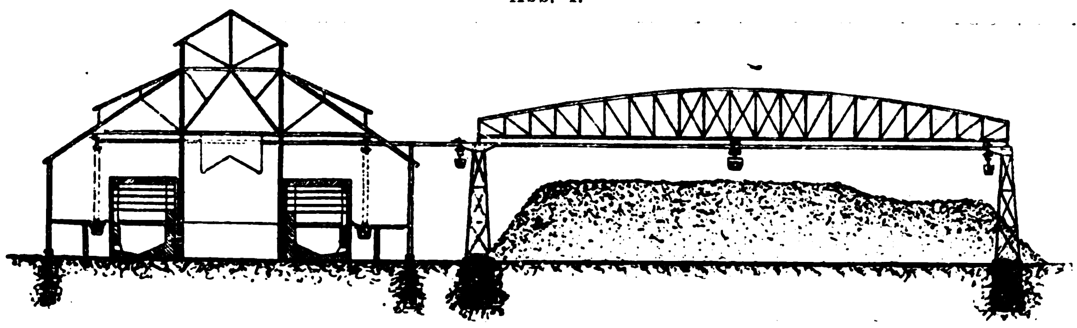


Abb. 4.



Die hier geschilderten Anlagen beweisen deutlich, dafs die Massenförderung in lebhaftester Entwickelung begriffen ist, und sie bilden zugleich einen guten Beleg für die Wahrheit des Satzes, dafs je höher die Löhne steigen, umsomehr der Wettbewerb auf dem Weltmarkte auch auf diesem wirtschaftlich hochbedeutenden Gebiete zur Aufnahme der verhältnismäfsig billigen Maschinenarbeit drängt.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 302.)

Hierzu Zeichnungen Abb 1 bis 14 auf Tafel XXXVI.

### E. Deutsches Reich.

#### Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 110) Vierachsiger Saalwagen Nr. 7 der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, erbaut von der Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vormals C. Weyer und Co. Düsseldorf-Oberbilk. (Zusammenstellung S. 68, Nr. 12; Taf. XXVIII, Abb. 8; Textabb. 24.)

Die Drehgestelle dieses Wagens sowie das Untergestell, der Kasten und die Ausführung der Einzelteile haben die Bauart der preufsischen Staatsbahnen*).

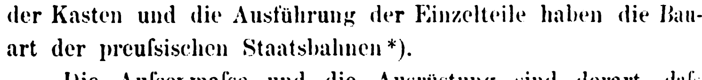
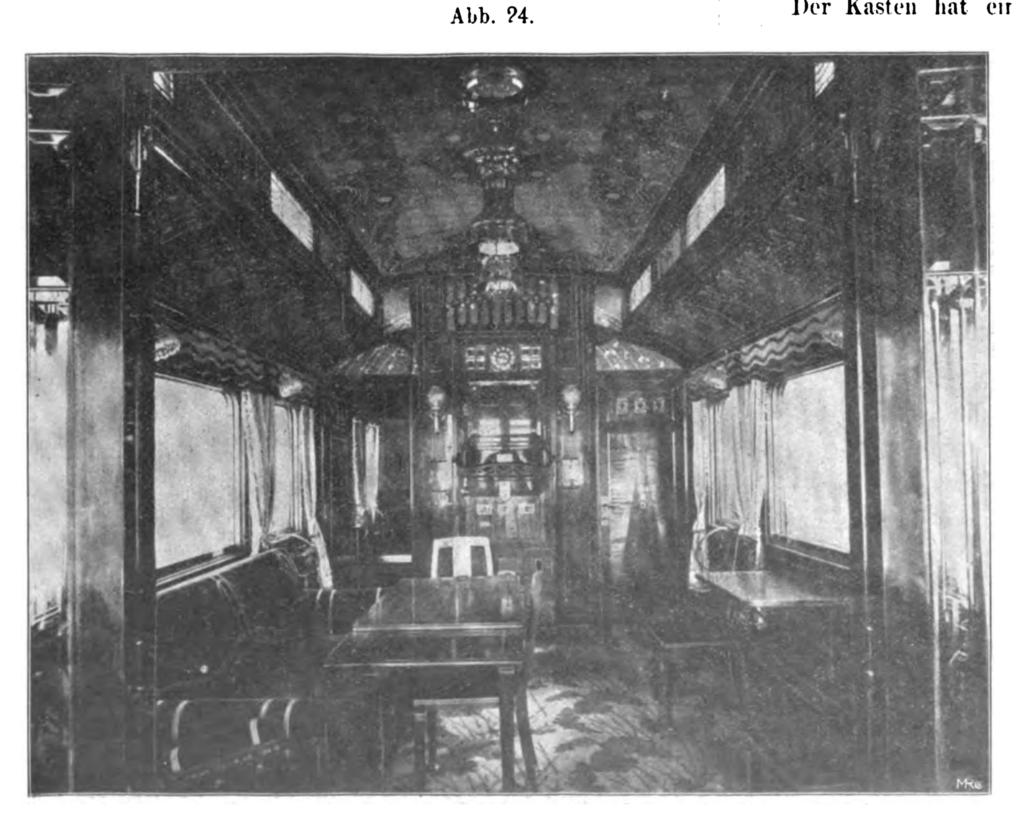


Abb. 24.



Die Aufsermafse und die Ausrüstung sind derart, dafs der Wagen auf allen regelspurigen Eisenbahnen des europäischen Festlandes verkehren kann. Aus diesem Grunde wurde er mit Westinghouse-Bremse, mit Umschalt-Luftsaugebremse nach Hardy, mit dem Raylschen elektrischen Hülfsignale und mit der Signal-Kuppelung von Prudhomme versehen; aufserdem besitzt er eine Spindelbremse.

Der Kasten hat einen von der Saalvorbau-Stirnwand bis zum Vorraume am andern Ende reichenden Aufbau, der über dem Saalraume breiter gehalten ist. Über dem Aufbaudache wurde ein Sonnendach angebracht.

Das Innere hat folgende Einrichtung: Ein Vorraum und ein Saalraum sind durch eine Doppelklapptür verbunden und können zu einem Raume vereinigt werden. Dann folgen zwei gröfsere durch einen Zwischengang verbundene Schlafräume mit gemeinsamem Abortraume, zwei durch eine Zwischenwand und Doppelklapptür getrennte Halbabteile, ein Dienerraum mit Anrichte, ein Abortraum mit Wascheinrichtung, ein Vorraum mit Heizofen und ein bis zum Saalraume reichender Seitengang mit Zwischentüren.

Die innere Einrichtung ist in

*) Drehgestell siehe auf Tafel I des Ergänzungsbandes zu Glasers Annalen 1904.

neuerem Geschmacke ausgeführt und sehr reich gehalten (Textabb. 24). Vorraum und Saalraum haben Wandflächen aus Holztäfelung in hell poliertem Mahagoniholze, mit Elfenbein eingelegt und Decken mit bemaltem Pegamoidüberzuge. Die Wände der Schlafräume zeigen bis zur Fensterbrüstung Holztäfelung in graugebeiztem und poliertem Ahornholze mit eingelegten Verzierungen aus Nufsholz und weifsem Ahornholze, die oberen Wandflächen sind durch Rahmen geteilt und mit Pegamoid bespannt, die Decken zeigen auch hier bemaltes Pegamoid.

Im Aborte zwischen den zwei Schlafräumen und im mittlern Durchgange ist die Holzarbeit ebenfalls aus grau gebeiztem und poliertem Ahornholze ausgeführt; die Abortbrille hat Luftbuffer statt des üblichen Gegengewichtes.

Die Überzüge der Schlaflager und der Schlaf-Lehnsessel im Saale und im Vorraume sind aus goldgelbem Plüsche mit lichtgelber Stickerei. Der Schlafsessel im Saalraume hat verstellbare Lehne und ausziehbaren Fufsteil.

Im Saale befinden sich aufserdem: vier Stühle, ein Ausziehtisch, ein Klapptisch und ein Wandkasten. Letzterer hat im Unterteile zu abwechselnder Benutzung angeordnet: eine Waschvorrichtung, Schreib-Klappe und -Schrank, im Oberteile eine Nische, einen Schrank mit Spiegel und darüber eine Uhr.

Im Vorraume sind in die Stirnwand zwei Klappsitze eingelassen und ein kleiner Tisch eingestellt, der zur Vergröfserung des Saaltisches benutzt werden kann.

In jedem der zwei gröfseren Schlafabteile befindet sich ein Ruhebett, das eine umlegbare, als Matratze dienende Rücklehne und unter dem Sitze eine Schublade für Bettzeug hat: aufserdem sind ein Klapptisch, ein Stuhl, ein Waschstand und ein Kleiderschrank vorhanden. Die Ruhebetten in diesen Räumen sind mit grün und heliotropfarbig gestreiftem Plüsche bezogen, der in der Farbe mit der der Wandbekleidung übereinstimmt. In einem Abteile steht das Ruhebett längs, im andern quer.

In dem zwischen diesen Abteilen befindlichen Abortraume besteht die Wandbekleidung bis zur Fensterhöhe aus emaillierten Kacheln, die oberen Wandflächen und die Decke sind mit weifslackiertem Linoleum überzogen, der Fufsboden ist mit Mettlacher Fliesen belegt.

Die Halbabteile, der Seitengang und der Vorraum an der Abteilseite sind in Nufsholz gehalten. Die Sitze und die Rücklehnen in diesen Abteilen lassen sich zu einem Ober- und Unter-Bette herrichten. In der Zwischenwand befindet sich für jedes Abteil je eine Waschvorrichtung.

Die Fufsböden im Saale und in den Schlafräumen sind mit Velourteppichen belegt.

Der Dienerraum hat weifse Eschenholzausstattung mit geflammten Füllungen aus ungarischem Eschenholze. Der Sitz hat Büffellederüberzug und Schlafeinrichtung. Die weitere Einrichtung besteht aus: einer Waschvorrichtung, darunter einem Leibstuhle mit Wasserspülung, einem Anrichte-, Wäsche- und Geschirr-Schranke mit Einrichtung zur sichern Aufbewahrung von Tassen, Gläsern, Bestecken und sonstigen Geräten, einem Spültische mit verdecktem Spülgefäfse, darunter einem Aufbewahrungskasten für Getränke und dahinter einem kleinen, von oben zu füllenden Eisbehälter. Oberhalb des Geschirrschrankes ist ein bis an die Decke reichender Schrank für Wäsche und Schlafdecken angebracht.

Im Saale, Vorraume und in den beiden Schlafräumen sind Doppelfenster angebracht; die übrigen Fenster haben gut dichtende Druckrahmen. Alle Fenster haben Metallrahmen und Rollvorhänge, die im Saale und in den Schlafräumen aufserdem Übervorhänge. Zwei einander gegenüberliegende Fenster des Saalraumes sind 1200 mm breit.

Der Wagen besitzt Warmwasserheizung mit Heizofen und Schornstein, Steigerohr, Warmwasserbehälter und einer doppelten, durch den ganzen Wagen reichenden Rohrleitung mit aufgesetzten Rippenheizkörpern.

Die Erwärmung des Wassers geschieht entweder durch Koksfeuer oder mittels eines mit der üblichen Dampfheizleitung verbundenen Dampfstrahlwärmers mit Rückschlagventil. Das verbrauchte Warmwasser wird aus einem Kaltwasserbehälter mittels Pumpe ergänzt. Zwei weitere Kaltwasserbehälter sind im Oberlichtaufbaue des Ganges untergebracht und mit dem ersteren durch eine Rohrleitung verbunden. Von den Kaltwasserbehältern sind Leitungen zu den Waschschränken, zu den Aborten, zu dem Leibstuhle und zur Spülvorrichtung im Dienerraume geführt. Die Behälter können von jeder Wagenlängsseite aus gefüllt werden. Neben dem Ofen ist ein Entnahmehahn für Warmwasser vorgesehen.

Die Beleuchtung erfolgt durch 16 Gaslaternen der Bauart Pintsch und durch elektrische Zusatzbeleuchtung. Für die von der Lokomotive erfolgende Stromzuführung dient ein Hauptkabel mit zwei Kuppelungen an jeder Stirnseite.

Die Lüftung besorgen Lüftungschieber im Aufbaue und Luftsauger, ferner Lüftungsvorrichtungen an den Gaslaternen.

Zum Besteigen des Wagens dienen aufklappbare Tritte.

In jedem Raume befindet sich eine Notbremseinrichtung, mit der die durchgehenden Bremsen und die elektrischen Signale betätigt werden können. Ferner hat der Wagen Kleiderschränke im Seitengange, elektrische Klingelanlage und Faltenbälge mit Übergangsbrücken zur Einstellung des Wagens in D-Züge.

Die Verschalung ist aus Blech, der Anstrich olivgrün mit gelber Verschneidung.

Für die Benutzung des Wagens wird der Preis von 12 Fahrkarten I. Klasse erhoben.

111) Sechsachsiger Schlafwagen Nr. 0152 der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, erbaut von Van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz. (Zusammenstellung S. 66, Nr. 3; Tafel XXVIII, Abb. 9.)

Drehgestelle, Untergestell, Faltenbälge und Übergangsbrücken sind nach den Musterzeichnungen der Verwaltung ausgeführt.

Die Langträger sind durch Sprengwerke versteift.

Der Wagen hat einen Aufbau über die ganze Kastenlänge mit seitlichen Lüftungsklappen.

Die Rücklehnen werden zu Oberbetten aufgeklappt. Die Holzteile sind aus Nufsholz, die Wände und Decken tragen Pegamoid, die Sitzüberzüge bestehen aus gemustertem Rips.

Die Fenster haben Metallrahmen.

Zwei aneinander grenzende Abteile sind durch eine Drehtür verbunden. Jedes Abteil ist mit Waschvorrichtung versehen.

Die Aborträume haben Fufsböden aus Klinkerplatten und besitzen Grove-Luftsauger.

Der Wagen wird mit Gas beleuchtet und mit Warmwasser geheizt; die Heizung kann von der vorhandenen Dampfleitung mit einer Anwärme-Vorrichtung betätigt werden. Der Wagen besitzt ferner Spindelbremse mit Antrieb in jedem Vorbaue, Knorrbremse und Notbremseinrichtung.

Im Seitengange sind sechs Klappsitze und in jedem Vorbaue einer angebracht.

Der Lack-Anstrich ist olivgrün.

Nr. 112) Sechsachsiger Speisewagen Nr. 052 der deutschen Speisewagen-Gesellschaft, gebaut von Van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz. (Zusammenstellung S. 66, Nr. 2; Tafel XXVIII, Abb. 6.)

Die Drehgestelle sind aus geprefsten Blechen, die beiden Wiegen jedes Drehgestelles mit Holzfütterung hergestellt, die untere Reibscheibe ist auf Holz gelagert. Die Reibscheiben sind treppenförmig abgesetzt und haben Rotmetalleinlagen *).

Das Traggerippe ist aus Holz, mit Eisenblechen verstärkt; die Bruststücke sind aus [-Eisen. Die Langträger haben Sprengwerke.

Der Kasten trägt einen Aufbau mit seitlichen Lüftungsklappen.

Der Wagen enthält eine grofse Küche, anschliefsend daran gegen die Wagenstirnseite einen Abort, gegen die Speiseräume einen Anrichteraum mit Schiebefenstern gegen die Küche, einen Raum mit vier Plätzen und zwei gröfsere Speiseräume zu je 18 Sitzplätzen, die durch eine Drehtür getrennt sind.

Die zur Küche führende Klapptür hat eine Feststellvorrichtung an der Vorbaustirnwand, wodurch der Küchenarbeitsraum etwas vergröfsert werden kann.

Die Ausstattung zeigt Schreinerarbeit aus Mahagoniholz in den Speiseräumen, aus Teakholz in der Küche und im Anrichteraume, Decken der Speiseräume mit bemaltem Linoleum, Gepäckträger mit Drahtnetzen, Sessel mit geprefstem Leder, 1000 mm breite, herablafsbare, gegengewogene Fenster in Metallrahmen, Flügelfächer und Torpedo-Luftsauger, Velourteppiche in den Speiseräumen, Fliesen in der Küche und im Aborte.

An der Stirnwand der Küchenseite beiderseits neben dem Faltenbalgrahmen, ferner im Küchenraume und am Untergestelle sind Eiskasten angebracht.

Die Faltenbälge entsprechen der Vereinsvorschrift, die Übergangsbrücken haben Holzfütterung zur Vermeidung des Klirrens der aufeinandergeklappten Bleche.

*) Die Zeichnung des Drehgestelles befindet sich auf Tafel 3 des Ergänzungsbandes von Glasers Annalen 1904.

Ölgasbeleuchtung, Warmwasserheizung, Westinghouse-Schnellbremse mit Notbremszug in jedem Abteile vervollständigen die Ausrüstung.

Die Aufsenverschalung ist Teakholz.

Am Untergestelle ist eine Tragfeder für Notfälle aufgehängt.

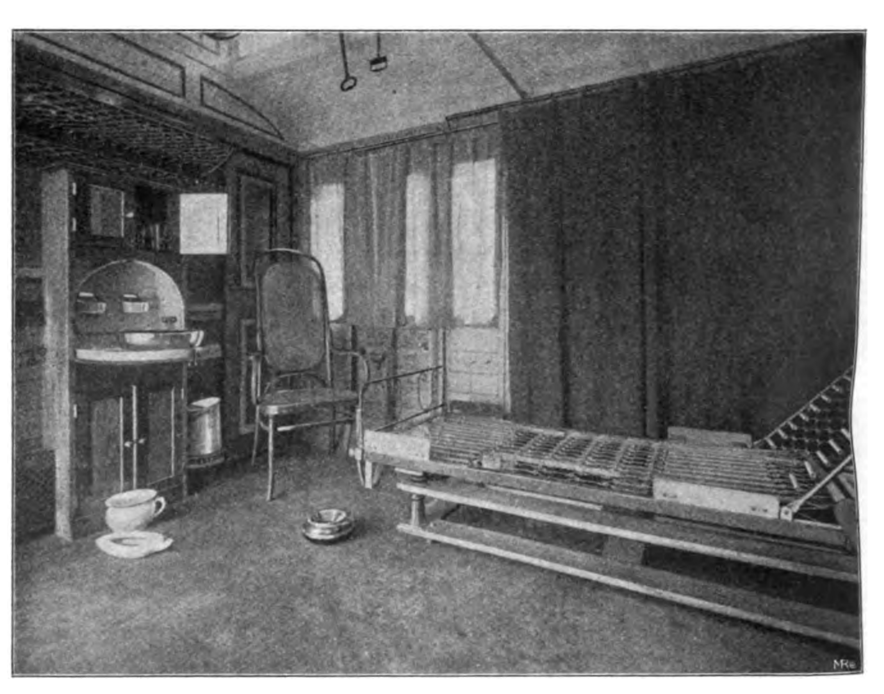
Nr. 113) Vierachsiger Abteilwagen III. Klasse Nr. 1000, mit Einrichtung für Krankenbeförderung, der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau. (Zusammenstellung S. 72, Nr. 27; Tafel XXVIII, Abb. 1 bis 4; Textabb. 25.)

Der Wagen ist nach den Musterzeichnungen der Verwaltung gebaut.

Die Drehgestelle bestehen in den Hauptteilen aus Prefsblechen.

In das Untergestell sind zur Erzielung möglichst ruhigen

Abb. 25.



Ganges Gewichte eingebaut, die eine annähernd gleichmäfsige Gewichtsverteilung bezwecken.

Ein Dachaufbau reicht über die ganze Wagenlänge.

Die Fensterrahmen aus Deltametall haben federnde Ausgleich-Vorrichtungen nach Pintsch. Die Abortdeckel haben Vorrichtung zum selbsttätigen Schliefsen. Die Wände der Aborte sind weifs gestrichen, der Fufsboden dieser Räume ist mit Fliesen belegt. Gasbeleuchtung, vereinigte Hoch- und Niederdruck-Dampfheizung, Luftdruckbremse von Knorr, Spindelbremse mit Hüttchen, Luftsauger im Aufbaue gehören zur Ausrüstung. Die Lattensitze in den Abteilen sind aus Eschenholz.

Die Verkleidung aufsen ist Blech, dessen Lack-Anstrich braun ist; die Wände sind innen hellbraun, die Decke weifs gestrichen.

Für die Krankenbeförderung ist der Raum zweier anstofsender, nicht durch eine Zwischenwand getrennter Abteile



bestimmt. Die Bänke der beiden Abteile lassen sich nach Lösen der in den Rücklehnen und an den Füfsen befindlichen Schrauben entfernen. Die Türen des einen Abteiles sind zweiflügelig und haben eine lichte Weite von 1000 mm, um das Hereinschaffen der Tragbahre zu ermöglichen.

Die auf Tafel XXVIII, Abb. 1 bis 4 mit Buchstaben bezeichneten Ausstattungsteile sind:

a) ein Waschschrank enthaltend: 1 Waschklappe mit Nickelwaschbecken, 1 Wasserflasche mit 2 Gläsern, 1 Nachtgeschirr, 1 Steckbecken, 1 Spucknapf und Handtücher.

   Der Waschkasten wird an der Abortwand des einen Abteiles befestigt und ist mit einem Wasserabfallrohr versehen. Die Befestigung erfolgt durch in der Rückwand des Schrankes befindliche, mit Vierkantdorn versehene Schrauben. Zum Abfallrohre im Fufsboden gelangt man durch Öffnen einer, ebenfalls mit Vierkantdorn versehenen Klappe;

b) ein auf allseitig drehbaren Gummirollen ruhendes Untergestell für die Tragbahre, bestehend aus zwei durch Federbuffer verbundenen Holzrahmen. Die beiden Rahmenteile können gegeneinander durch Haken festgestellt werden;

c) eine Tragbahre mit ausziehbaren Tragstangen und Gummikugelfüfsen, mit denen sie auf das Untergestell aufgesetzt werden kann;

d) ein aufklappbarer Wandtisch, fest am Wagen und für gewöhnlich durch einen Dornverschlufs an der Seitenwand niedergehalten;

e) eine Wasserkanne;

f) ein Rohrstuhl;

g) ein auf einer Stange verschiebbarer Friesvorhang;

h) ein Gaskocher im Aborte, in einem Holzkasten hochgeklappt und durch den Gashaupthahnschlüssel verschlossen;

i) Dampfheizung.

Die Einrichtung der beiden Abteile kann innerhalb weniger Stunden vorgenommen werden. Für die Benutzung müssen drei Fahrkarten III. Kl. gelöst werden.

In Abb. 1 bis 4, Taf. XXVIII sind s die in Wände und Fufsboden eingelassenen Beschläge, mittels deren die Bänke beim Einbringen befestigt werden.

Nr. 114) Dreiachsiger Abteilwagen Nr. 2728, IV. Klasse der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen, gebaut in der Wagenbauanstalt in Danzig. (Zusammenstellung S. 76, Nr. 47; Taf. XXXVI, Abb. 7.)

Das Traggerippe bilden Formeisen. Laufwerk, Wagenkasten und Bremserhütte entsprechen den Mustern der Verwaltung. Das Kastengerippe ist Eichenholz, der Kasten ist mit Oberlicht-Aufbau versehen und hat Blechverschalung und grauen Anstrich.

Fufsboden und Schalbretter sind Kiefernholz, die Leisten Eichen- und Eschen-Holz. Die Leisten im Wageninnern sind poliert, die Innenwände haben eichenholzartigen Anstrich, Wagendecke und Aborträume sind weifs gestrichen.

Die beiden Aborte haben freistehende Schale und keine Wasserspülung. Der Abortdeckel wird beim Schliefsen der Aborttür selbsttätig geschlossen.

Die Heizung erfolgt mit Dampf, die Beleuchtung mit Ölgas nach Pintsch.

Der Wagen hat ein gröfseres und ein kleineres Abteil, in ersterm sind zwei einfache und eine Doppelsitzbank, in letzterem zwei einfache Sitzbänke untergebracht.

Die Decke jedes Abteiles trägt sechs mit Leder überzogene Handketten.

Die Fenster haben verschiebbare Wollstoffvorhänge.

An den Seitenwänden zwischen den Fenstern und an den Abteilwänden neben den Türen befinden sich Gepäcklatten für Truppenbeförderungszwecke.

Die Lüftung erfolgt durch innere Schieber am Aufbaue, vor denen aufsen Luftsauger angeordnet sind; diese sind an einem mit Reinigungsklappe versehenen Saugkasten befestigt.

Der Wagen hat Spindel- und Westinghouse-Bremse mit Notbremseinrichtung.

Nr. 115) Zweiachsiger Arztwagen »Sanitätswagen« Nr. 0079,5 der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen, gebaut in der Wagenbauanstalt in Cassel, eingerichtet in der Hauptwerkstatt Berlin der Verwaltung. (Zusammenstellung S. 88, Nr. 68; Taf. XXXVI, Abb. 1 bis 3.)

Das Traggerippe, Laufwerk und der Kasten sind nach den Regelblättern der Verwaltung ausgeführt.

Der Wagen wurde aus einem Wagen IV. Klasse umgebaut und hat zwei breite offene Endbühnen, zwei Abteile, ein kleineres für Operationszwecke, ein gröfseres für Verwundete. Von letzterm führt eine zweiflügelige Tür auf die Endbühne, deren Stirn-Geländer umlegbar ist.

Der Kasten hat über dem Operationsraume einen höhern mit Glas eingedeckten, über dem Verwundeten-Raume einen niedrigern, mit Holz eingedeckten Aufbau; beide haben seitliche Lüftungsfenster.

Im Verwundeten-Raume befinden sich: Vier eiserne gefederte Rohrständer t mit acht Tragbahren s, ein Fries-Vorhang v, ein Stufentritt y, zwei Krankenstühle w.

Im Ärzte-Abteile befinden sich: Ein Schrank a für Verbandmittel und für Werkzeuge des Arztes, Behälter b für Irrigatoren, ein Operationstisch c, ein Waschschrank d mit zwei Wasserkannen, ein Behälter e mit zwei Wasserkannen, ein Warmwasserkocher f, ein Wasserbehälter g auf Kragplatte, ein Gasofen h, Klapptische i, Klappsessel k, Klappschemel l, ein Eckbrett m mit Wasserflasche und Gläsern, ein Kasten n für Operationsmäntel, ein Kasten für einen Sterilisator, ein Sterilisator p, eine Glastonne q und ein Streichholzbehälter.

Ferner ist in diesen Raum ein Abort eingebaut, der einen Torfmull-Leibstuhl z enthält.

Der Wagen ist mit Niederdruck-Dampfheizung versehen, hat Gasbeleuchtung und Westinghouse- und Spindel-Bremse. Er ist innen weifs gestrichen.

Der Fufsboden ist mit Linoleum überzogen.

Die untersten Fufstrittbretter haben eine aufklappbare Trittstufe.

Der Aufsenanstrich ist grün.

(Fortsetzung folgt.)

# Die Anstrengung der Dampflokomotiven.

Von **Strahl**, Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 293.)

### 1. Nafsdampf-Zwillingslokomotiven.

Sanzin*) hat mit einer 2 B-Zwillings-Schnellzuglokomotive der österreichischen Südbahn mit Dampfzylindern von 425 mm Durchmesser, 600 mm Hub, 1740 mm Triebraddurchmesser, 12,5 at Kesselüberdruck und 2,3 qm Rostfläche Leistungsversuche angestellt und das Ergebnis in einem bemerkenswerten Vortrage mitgeteilt, der ein klares Bild von dem Zusammenhange zwischen dem Dampfverbrauche der Maschine und der Dampflieferung des Kessels gibt, indem für jede Füllung die oberste Grenze der Fahrgeschwindigkeit festgestellt wird, bei der die Dampferzeugung hinter dem Verbrauche zurückzubleiben beginnt. Auf diese Weise gelingt es schliefslich, für jede Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive nicht nur den Dampfverbrauch an der Grenze der Kesselleistung, sondern auch die Leistung der Lokomotive an jener Grenze zu ermitteln.

Die zusammengehörigen Umlaufzahlen, Fahrgeschwindigkeiten, Zylinder-Leistungen, Zylinder-Zugkräfte und Füllungen bei 12 at Kesselüberdruck und 0,8 Öffnung des Reglers sind in Zusammenstellung II enthalten. Auch der Dampfverbrauch

Zusammenstellung II.

| Triebachs-Umdrehungen in der Minute | Fahrgeschwindigkeit V | Dampf in der Stunde | Zylinder-Leistung | Zylinder-Zugkraft | Füllung bei 0,8 Öffnung des Reglers | $L_i^{PS} / R^{qm}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n | km/St. | kg | P.S. | kg | % | P.S./qm |
| 102 | 33,3 | 6550 | 540 | 4480 | 34,5 | 235 |
| 120 | 39,2 | 6775 | 571 | 3910 | 29,0 | 248 |
| 150 | 49,0 | 7085 | 616 | 3400 | 25,5 | 268 |
| 180 | 58,8 | 7315 | 656 | 3020 | 23,5 | 285 |
| 210 | 68,6 | 7455 | 684 | 2700 | 22,2 | 297 |
| 240 | 78,4 | 7565 | 699 | 2415 | 21,5 | 304 |
| 270 | 88,2 | 7630 | 700 | 2140 | 21,0 | 305 |

in einer Stunde und die Leistung für 1 qm Rostfläche sind angegeben.

Hierzu stellt Textabb. 1 die Leistung $L_i$ in Abhängigkeit von n dar. Die Höhen sind die gröfsten Leistungen, die bei der zugehörigen Umlaufzahl, Geschwindigkeit, mit Rücksicht auf die gröfste Dampflieferung bei der Dauerleistung des Kessels erzielt werden können.

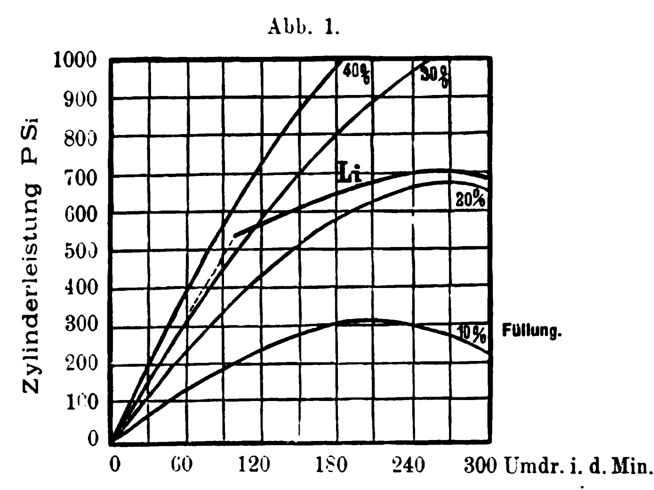
Die Höchstleistung der Lokomotive tritt bei n = 270 oder bei rund 88 km/St. Fahrgeschwindigkeit ein und beträgt 700 $P.S_i$. Die gröfste Leistung für 1 qm Rostfläche ist somit

$$L_i = \frac{700}{2,3} = 305 \text{ rund } 300 \ P.S_i/\text{qm}.$$

Dieser Wert kann nach obigen Betrachtungen über die Verbrennung und Verdampfung im Kessel einer Lokomotive

*) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1906, S. 441.

Abb. 1.




unbedenklich für alle Nafsdampf-Zwillingslokomotiven unter obigen Voraussetzungen gelten, da der kleinste Dampfverbrauch für 1 $P.S_i$St. und die gröfste Dampflieferung für 1 qm Rostfläche nahezu dieselben sein werden.

Für die Höchstleistung verbrauchte die Lokomotive nach Zusammenstellung II 7630 kg/St. Dampf, mithin

$$\frac{7630}{700} = 10,9 \frac{\text{kg}}{\text{St.} PS_i}.$$

Die Verdampfung für 1 qm Rostfläche betrug

$$\frac{7630}{2,3} = 3320 \frac{\text{kg St.}}{\text{qm}}.$$

Die bei den Versuchen verwendete Kohle war gewöhnliche Ostrauer Steinkohle mit einem Heizwerte von 6000 bis 6500 W.E.

Das Verhältnis der Rostfläche zum Zylinderinhalte ist für die Versuchslokomotive

$$\frac{R}{J} = \frac{2,3}{(0,425)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,6} = 27.$$

Nach Gl. 4) ist demnach

$$\text{Gl. 8) } \ldots 270 = C \cdot 27 \text{ oder } C = \frac{270}{27} = 10$$

und nach Gl. 7) der mittlere Zylinder-Dampfdruck

$$\text{Gl. 9) } \ldots p'_m = \frac{9 \cdot (L'_i : R)}{80 \cdot C} = \frac{9 \cdot 305}{80 \cdot 10} = 3,44 \text{ at}.$$

Die Umdrehungen lassen sich aus der Fahrgeschwindigkeit und dem Triebrad-Durchmesser $D^{mm}$ bestimmen nach der Gleichung

$$\text{Gl. 10) } \ldots \ldots \ n = 5310 \cdot \frac{V^{km/St.}}{D^{mm}}$$

und die Zylinder-Zugkraft $Z_i$ nach der Gleichung

$$\text{Gl. 11) } \ldots \ldots \ Z_i^{kg} = 270 \cdot \frac{L_i^{P.Si}}{V^{km/St.}}.$$

Sanzin*) hat auch bei Versuchen mit einer C-Güterzuglokomotive mit 1,8 qm Rostfläche die Höchstleistung von 540 $P.S_i$ bei 45 km/St. Fahrgeschwindigkeit ermittelt, was einer Leistung für 1 qm Rostfläche im günstigsten Falle von

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 1695.

$$\frac{L'_i}{R} = \frac{540}{1,8} = 300 \text{ P.S}_i/\text{qm}$$

entspricht und in guter Übereinstimmung mit dem vorhin gefundenen Werte steht.

Ferner ergeben sich für diese Lokomotive folgende Werte:

$$\frac{R}{J} = \frac{1,8}{0,48^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,61} = \frac{1,8}{0,11} = 16,4,$$

$$n' = \frac{5310 \cdot 45}{1226} = 195,$$

$$C = \frac{195}{16,4} = 11,9,$$

$$p'_m = \frac{9 \cdot 300}{80 \cdot 11,9} = 2,84 \text{ at},$$

also von Gl. 8) und 9) abweichende Werte.

Der mittlere Zylinderdruck $p_m$ erscheint sehr niedrig und läfst darauf schliefsen, dafs die vorteilhafte Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive bereits überschritten war, C also etwas kleiner anzunehmen ist. Mit der Annahme C = 11 wird man die günstigen Verhältnisse bei Nafsdampf-Zwillingslokomotiven ziemlich richtig treffen. Die Leistung für 1 qm Rostfläche wird dann etwas gröfser als 300 $\text{P.S}_i$ ausfallen, doch kann der Unterschied im Hinblicke auf Textabb. 2 und Gl. 18) nicht erheblich sein und nur wenige P.S. betragen. Aus diesem Grunde soll von einer Berichtigung der Annahme

$$\frac{L_i}{R} = 300 \text{ P.S}_i/\text{qm}$$

weiter unten abgesehen werden.

### 2. Nafsdampf-Verbundlokomotiven.

Nur wenig Versuche mit Verbundlokomotiven liegen vor, bei denen die gröfste Dauerleistung mit Rücksicht auf die Verdampfungsfähigkeit des Kessels im Beharrungszustande festgestellt worden ist. Hierher gehören die Versuchsfahrten auf der 243,5 km langen Strecke Hannover-Spandau und bei einer mehr als zweistündigen Fahrzeit mit zwei vierzylindrigen 2B1-Schnellzug-Verbund-Lokomotiven der preufsischen Staatsbahnen Hannoverscher und Grafenstadener Bauart im Juni des Jahres 1904*). Die Ergebnisse dieser Versuche sollen für den vorliegenden Zweck verwertet werden.

a) Die 2 B 1-Schnellzug-Verbund-Lokomotive Nr. 608 Hannoverscher Bauart mit Dampfzylindern von 360/560 mm Durchmesser, 600 mm Hub, 1980 mm Triebraddurchmesser, 14 at Kesselüberdruck und 2,7 qm Rostfläche beförderte auf der erwähnten Flachlandstrecke einen 320 t schweren Schnellzug, der aus 10 vierachsigen Wagen, also 40 Achsen bestand, mit einer mittleren, am häufigsten angewandten Geschwindigkeit von 95 km/St. oder n = 255 Umläufen in der Minute. Der Dampfverbrauch der Lokomotive allein betrug 24988 kg. Hierbei war der Regler rund 153 Minuten geöffnet; somit verbrauchte die Maschine 9672 kg/St. Dampf oder

$$Q = \frac{9672}{2,7} = \text{rund } 3580 \text{ kg/St.qm}.$$

*) Organ 1906, S. 309.

Der bei den Versuchen verwendete Heizstoff hatte einen durchschnittlichen Heizwert von 7748 W.E., war also hiernach nahezu 25 % besser, als der österreichische mit h = 6150 W.E. im Mittel für die oben besprochenen Versuchsfahrten der österreichischen Südbahn; er hat trotzdem nur etwa 7 % mehr nutzbaren Dampf für 1 qm Rostfläche in der Stunde geliefert, eine Bestätigung dessen, was oben auf Grund theoretischer Erwägungen und der Erfahrung behauptet wurde, dafs nämlich der Heizwert eines Heizstoffes für die Verdampfungsfähigkeit des Kessels einer Lokomotive nicht bestimmend ist, eine geringere Kohle vielmehr fast dieselbe Dampfmenge in der Zeiteinheit erzeugen kann, wie eine gute.

Leitzmann hat für die in Frage kommende Versuchsfahrt im Durchschnitte 1121 $\text{P.S}_i$ durch Rechnung ermittelt. Demnach hätte der Dampfverbrauch nur

$$\frac{9672}{1121} = 8,63 \frac{\text{kg}}{\text{St.P.S}_i}$$

betragen. Erfahrungsgemäfs ist ein so geringer Dampfverbrauch mit Auspuffmaschinen bei Schwingensteuerung auch bei Verbundwirkung nicht zu erreichen.

Rechnet man mit einem sehr günstigen Dampfverbrauche von $9,5 \frac{\text{kg}}{\text{St.P.S}_i}$, so hätte die Lokomotive

$$\frac{9672}{9,5} = 1029 \text{ P.S}_i$$

geleistet.

Die Berechtigung dieser Annahme soll jedoch noch an der Hand von Widerstandsformeln geprüft werden, wobei die neueren Arbeiten von Frank und Sanzin über die Bewegungswiderstände der Eisenbahnwagen und Lokomotiven benutzt werden sollen.

Sanzin*) hat durch Versuche mit einer C-Güterzug-Lokomotive der österreichischen Südbahn unter Dampf gefunden, dafs sich die Widerstände der Lokomotive nicht allein mit der Geschwindigkeit, sondern auch mit den Füllungen der Dampfzylinder ändern. Bei bestimmten Fahrgeschwindigkeiten ergaben stets Füllungen von 25 % bis 27 % den geringsten Widerstand. Bei abnehmender Füllung und gleichbleibender Geschwindigkeit stieg der Widerstand rasch an. Mit zunehmender Füllung stieg der Widerstand ebenfalls, doch in geringerm Mafse.

Von besonderer Bedeutung sind diejenigen Widerstände, die bei annähernd ganz ausgenutzter Lokomotive auftreten, da sie zur Ermittelung der Leistungsfähigkeit einer Lokomotive, der wirtschaftlichen Fahrgeschwindigkeiten und dergleichen Verwendung finden können. Diese Widerstände lassen sich nach Sanzin durch die Formel

$$W_1^{\text{kg/t}} = 4,86 + 0,0558 \, V^{\text{km/St.}} + 0,067 \left(\frac{V^{\text{km/St.}}}{16}\right)^2$$

der Versuchslokomotive mit Tender gut wiedergeben.

Frank**) hat aus Ablaufversuchen mit einer 1 C-Schnellzuglokomotive nach Abnahme der Dampfschieber, also ohne Dampf, den Leerlaufswiderstand der Lokomotive mit Tender zu

*) Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1907, S. 1695.

**) Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1907, S. 94.

$$W_1^{kg/t} = 2,5 + 0,067 \left(\frac{V^{km St.}}{10}\right)^2$$

ermittelt.

Das letzte Glied beider Gleichungen stimmt genau überein; es stellt den Luftwiderstand und den durch Stofswirkung verursachten Widerstand vor. Der Unterschied beider Gleichungen ergibt den Zusatzwiderstand unter Dampf:

2,36 + 0,0558 V für 1 t Lokomotivgewicht oder
4,0 + 0,0946 V für 1 t Reibungsgewicht.

Ist nämlich L das Gewicht der Lokomotive mit Tender und $L_1$ das Reibungsgewicht, so mufs sein

$$(4,0 + 0,0946 \text{ V}) \frac{L_1}{L} = 2,36 + 0,0558 \text{ V},$$

welche Gleichung erfüllt wird durch

$$\frac{L_1}{L} = 0,59,$$

das ist das Verhältnis des Reibungsgewichtes zum ganzen Gewichte der Versuchslokomotive. Der Zugwiderstand nimmt demnach geradlinig mit der Geschwindigkeit der Lokomotive zu und beträgt bei sehr niedrigen Fahrgeschwindigkeiten nahezu 4 kg/t.

Die Füllungsgrade an der Grenze der Kesselleistung werden von der Umlaufzahl der Triebräder beeinflufst und damit auch die Widerstände bei diesen Füllungen. Es ist also richtiger, wie Sanzin vorschlägt, das Anwachsen des Widerstandes auf die Umlaufzahl der Triebachsen, als auf die Fahrgeschwindigkeit zu beziehen. In der Gleichung 4,0 + 0,0946 V = w wird das zweite Glied der linken Seite zweckmäfsig den Durchmesser $D^m$ der Triebräder enthalten, also

$$W^{kg/t} = 4,0 + 0,116 \frac{V^{km St.}}{D^m}$$

lauten, da für die Versuchslokomotive D = 1226 m ist.

In dieser Form könnte die Gleichung auch für C-Lokomotiven mit anderen Triebraddurchmessern verwendet werden. Um für das vorliegende und die späteren Beispiele von B- und E-Lokomotiven einen Anhalt bei der Berechnung der Widerstände zu haben, soll in Ermangelung von Versuchen auf der von Sanzin gegebenen Grundlage der Bewegungswiderstand der Lokomotiven in folgender Weise bestimmt werden, wobei sich die Aufstellung einer neuen Formel an die vorstehenden Gleichungen anlehnen soll.

Nach Untersuchungen von B- und C-Tenderlokomotiven*) bei geringen Fahrgeschwindigkeiten von 10 bis 15 km/St. kann der Grundwiderstand für

B-Lokomotiven mit 5,5 kg/t
C- » » 7,0 »

angenommen werden, also im letzteren Falle 1,5 kg für 1 t Reibungsgewicht mehr.

In der obigen Gleichung für den Zusatzwiderstand unter Dampf von der allgemeinen Form

$$W = a + 0,116 \frac{V^{km/St.}}{D^m}$$

setze ich daher in dem vorliegenden und den späteren Beispielen etwa

*) Organ 1907, S. 69.

a = 2,5 für B-Lokomotiven
a = 4,0 » C- »
a = 5,5 » D- »
a = 7,0 » E- »

und verwende für den Widerstand einer beliebigen Lokomotive auf wagerechter und gerader Strecke die Näherungsformel

$$\text{Gl. 12)} \ldots \quad W_1^{kg/t} = 2,5 + 0,067 \left(\frac{V^{km St.}}{10}\right)^2 + \left(a + 0,116 \frac{V^{km St.}}{D^m}\right) \frac{L_1^t}{L^t}$$

für Lokomotive und Tender. Für a gelten die oben festgesetzten Werte vorbehaltlich der Berichtigung durch Versuche, wie sie Sanzin für eine C-Güterzuglokomotive angestellt hat.

Diese Formel gilt, was nochmals betont werden mufs, nur unter der Voraussetzung, dafs die Lokomotive bis an die Grenze der Verdampfungsfähigkeit, der Dauerleistung, angestrengt, also nahezu ganz ausgenutzt ist, und dafs der Dampfüberdruck im Schieberkasten mit Rücksicht auf den unvermeidlichen Spannungsabfall durch Drosselung nur wenig geringer ist, als im Kessel. Im Folgenden wird gezeigt werden, dafs diese Formel brauchbare Werte liefert.

Die hier betrachtete 2 B 1-Vierzylinder-Verbund-Lokomotive wiegt betriebsfähig 109,2 t. Von diesem Gewichte ruhen auf den zwei gekuppelten Achsen 31,5 t. Der Eigenwiderstand der Lokomotiven mit Tender war bei der Versuchsfahrt mit 95 km/St. Fahrgeschwindigkeit nach Gl. 12)

$$W_1^{kg/t} = 2,5 + 0,067 \left(\frac{95}{10}\right)^2 + \left(2,5 + 0,116 . \frac{95}{1,98}\right) \frac{31,5}{109,2}$$

$$= 10,89 \text{ kg/t oder}$$

$$W_1^{kg} = 10,9 . 109,2 = \text{rund } 1190 \text{ kg}.$$

Für den Widerstand der Wagen soll die Formel von Frank*)

$$w_n^{kg/t} = 2,5 + 0,03 \left(\frac{V^{km St.}}{10}\right)^2$$

angewandt werden. Man erhält

$$w_w = 2,5 + 0,03 . \left(\frac{95}{10}\right)^2 = 5,2 \text{ kg/t}$$

oder den Widerstand des Zuges

$$W_w^{kg} = 320 . 52 = 1664 \text{ kg}.$$

Die Zylinder-Zugkraft ist hiernach

$$Z_i = 1190 + 1664 = 2854 \text{ kg}$$

und die indizierte Leistung der Lokomotive nach Gl. 11)

$$L_i = \frac{Z_i V}{270} = \frac{2854 . 95}{270} = 1004 \text{ P.S}_i,$$

also etwas kleiner als auf S. 321 unter der Annahme eines Dampfverbrauches von 9,5 $\frac{kg}{St.P.S_i}$ gefunden wurde. Mit Rücksicht auf den Gegenwind bei der Versuchsfahrt soll der höhere Wert $L_i$ = 1029 beibehalten werden.

Die Leistung für 1 qm Rostfläche wäre hiernach

$$\frac{L_i}{R} = \frac{1029}{2,7} = 381 \frac{\text{P.S}_i}{\text{qm}}$$

*) Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1907, S. 96.

bei einem Kesselüberdrucke von annähernd 14 at und einem Überdrucke $p_s$ des Dampfes im Schieberkasten von nahezu 13 at im Mittel. Bei kleineren Dampfspannungen im Schieberkasten wird die Leistung geringer.

Unter der vorläufigen Voraussetzung, dafs die beobachtete Geschwindigkeit der Lokomotive von 95 km/St. zugleich die vorteilhafteste war, würde sich nach Gl. 10) die vorteilhafteste Umlaufzahl der Triebräder zu

$$n' = \frac{5310 . 95}{1980} = 255$$

ergeben.

Der Inhalt eines Niederdruckzylinders beträgt J = 0,1478 cbm, mithin ist

$$\frac{R}{J} = \frac{2,7}{0,1478} = 18,28$$

und der Wert C nach Gl. 5)

$$C = \frac{n' . J}{R} = \frac{255}{18,28} = 14.$$

Der mittlere Zylinderdruck folgt aus Gl. 6) mit

$$p_m = \frac{9}{80} . \frac{L_i}{Jn} = \frac{9 . 1029}{80 . 0,1478 . 255} = 3,07 \text{ at},$$

der im Vergleiche zu dem früher für die Zwillinglokomotive ermittelten, vorteilhaftesten, mittlern Zylinderdrucke von 3,44 at etwas niedrig erscheint. Die vorteilhafteste Geschwindigkeit, die für diese Lokomotive erfahrungsgemäfs zwischen 85 und 90 km/St. liegt, war bereits überschritten.

Für C = 13 ergibt sich eine vorteilhafte Fahrgeschwindigkeit von rund 89 km/St. und ein mittlerer umgerechneter Zylinderdruck $p_m = 3,3$ at unter der Voraussetzung, dafs die Zylinderleistung nahezu dieselbe bleibt, was in Wirklichkeit auch zutrifft.

b) Denselben Schnellzug beförderte die vierzylindrige 2 B 1-Verbundlokomotive Grafenstadener Bauart Nr. 58, Köln, mit Dampfzylindern von 340/560 mm Durchmesser, 640 mm Hub, 1,98 m Triebraddurchmesser, 2,72 qm Rostfläche und 14 at Kesselüberdruck auf derselben Strecke und in derselben Richtung bei einer mittlern, vom Ende des Anfahrens bis zum Anfange der Bremsung gerechneten Fahrgeschwindigkeit von 91 km/St. oder 240 Umdrehungen in der Minute. Der Dampfverbrauch der Lokomotive allein betrug 23825 kg. Der Dampfregler war rund 163 Minuten geöffnet; mithin verbrauchte die Lokomotive

$$\frac{23825 . 60}{163} = 8772 \frac{kg}{St} \text{ oder}$$

$$\frac{8772}{272} = 3225 \frac{kg}{St.qm} \text{ Dampf.}$$

Die Lokomotive wog 112,8 t, wovon 32 t auf den gekuppelten Achsen untergebracht waren.

Nach den unter 2a gegebenen Widerstandsformeln folgt ein Bewegungswiderstand für die Lokomotive:

$$W_l = 2,5 + 0,067 \left(\frac{91}{10}\right)^2 + \left(2,5 + 0,116 . \frac{32}{1,98}\right) \frac{32}{112,8}$$
$$= 10,28 \text{ kg/t},$$

und für die Wagen

$$W_w = 2,5 + 0,03 \left(\frac{91}{10}\right)^2 = 4,98 \text{ kg/t},$$

somit eine Zylinder-Zugkraft

$$Z_i^{kg} = 320 . 4,98 + 112,8 . 10,28 = 2754 \text{ kg}$$

und eine Zylinder-Leistung

$$L_i = \frac{2754 . 91}{270} = 928 \text{ P.S}_i.$$

Der Dampfverbrauch betrug demnach

$$\frac{8772}{928} = 9,45 \text{ rund } 9,5 \frac{kg}{St.P.S_i}$$

in guter Übereinstimmung mit dem Dampfverbrauche der Lokomotive des Beispieles 2a).

Bestimmt man den Wert C nach Gl. 5) und den mittlern Zylinder-Dampfdruck nach Gl. 7), so erhält man

$$C = \frac{J . n}{R} = \frac{\frac{\pi}{4}(0,56)^2 . 64 . 245}{2,72} = 14,18$$

und

$$p_m = \frac{9}{80} . \frac{L_i/R}{C} = \frac{9 . 928}{80 . 2,72 . 14,18} = \text{rund } 2,7 \text{ at},$$

während bei 2a für die vorteilhafteste Füllung

$$p'_m = 3,3 \text{ at}$$

war. Die Annahme ist also auch hier berechtigt, dafs die vorteilhafteste Geschwindigkeit bereits überschritten war. Aufserdem war aber auch die Dampfentwickelung nicht sonderlich gut, da nur 3225 $\frac{kg}{St.qm}$ Dampf erzeugt werden konnten gegen 3580 $\frac{kg}{St.qm}$ bei 2a). Man wird annehmen dürfen, dafs die Lokomotive

$$928 . \frac{3580}{3225} = 1030 \text{ P.S}_i \text{ oder}$$

$$\frac{1030}{2,72} \text{ rund } 380 \text{ P.S}_i \text{ für 1 qm Rostfläche}$$

leisten kann, und dafs die vorteilhaften Triebradumdrehungen bei

$$n' = 13 . \frac{R}{J} = 13 . 17,26 = 224 \text{ in der Minute}$$

und die vorteilhaften Fahrgeschwindigkeiten bei

$$V' = 84 \text{ km/St.},$$

oder um 85 km/St. herum liegen werden.

Die Leistung auf 1 qm Rostfläche wäre hiernach wieder ebenso grofs, wie im vorigen Beispiele, die vorteilhafte Fahrgeschwindigkeit aber wegen der gröfseren Zylinder etwa 5 km/St. kleiner. Der mittlere Zylinderdruck bei dieser Geschwindigkeit und voller Ausnutzung der Lokomotive ist dann wieder

$$p_m' = 3,3 \text{ at}.$$

(Fortsetzung folgt.)

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1906.

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1906 teilen wir nachstehend die wichtigsten Endergebnisse mit, denen vergleichshalber die Ziffern der beiden Vorjahre beigefügt sind.

Das Rechnungsjahr liegt nicht gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 33 unter den 45 deutschen Eisenbahnen und für die Rumänische Staatseisenbahn auf die Zeit vom 1. April 1906 bis 31. März 1907 und für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. Oktober 1905 bis Ende September 1906. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen stimmt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre überein.

Im ganzen gehörten dem Vereine 80 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke der preufsischen Staatseisenbahnen gesondert gezählt sind.

Die Bahnlänge ergibt sich aus Zusammenstellung I.

**Zusammenstellung I.**

| Jahr | Vollspurige Strecken: Hauptbahnen | Vollspurige Strecken: Nebenbahnen | Schmalspurige Strecken | Bahnlänge am Ende des Jahres | Von der Bahnlänge sind eingleisig | zweigleisig | dreigleisig | viergleisig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kilometer | | | | | | | |
| 1906 | 62181 | 36399 | 1867 | 100447 | 74883 | 25309 | 47,13 | 207,1 |
| 1905 | 61682 | 35284 | 1690 | 98656 | 73576 | 24849 | 49,14 | 181,2 |
| 1904 | 61223 | 34049 | 1637 | 96910 | 72308 | 24373 | 48,81 | 180,0 |

Die Betriebslänge betrug am Ende der Jahre 1904, 1905 und 1906:

| Jahr | Ueberhaupt | Davon dienen dem Personenverkehre | dem Güterverkehre |
|---|---|---|---|
| | Kilometer | | |
| 1906 | 101602 | 99771 | 101340 |
| 1905 | 99798 | 98050 | 99592 |
| 1904 | 98028 | 96342 | 97831 |

Die Gleislängen sind der Zusammenstellung II zu entnehmen:

**Zusammenstellung II.**

| Jahr | Länge der durchgehenden Gleise | der übrigen Gleise einschliefslich der Weichenverbindungen | aller Gleise |
|---|---|---|---|
| | Kilometer | | |
| 1906 | 124624 | 45571 | 170196 |
| 1905 | 122466 | 43895 | 166361 |
| 1904 | 120292 | 42452 | 162743 |

Bezüglich des Oberbaues geben die nachstehenden Zusammenstellungen III und IV Aufschlufs:

**Zusammenstellung III.**

| Jahr | Von der Länge der durchgehenden Gleise bestehen aus eisernen Schienen | Stahlschienen | Zusammen | Von der Länge der durchgehenden Gleise auf Einzelunterlagen entfallen auf Gleise mit Schienen schwer für 1 m: bis einschl. 30 kg/m | über 30 bis einschl. 35 kg/m | über 35 bis einschl. 40 kg/m | über 40 bis einschl. 45 kg/m | über 45 kg/m | hölzernen Querschwellen | eisernen Querschwellen | Steinwürfeln u. s. w. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km |
| 1906 | 3289 | 121068 | 124357 | 19265 | 59184 | 22722 | 20688 | 1045 | 102141 | 20746 | 18 |
| 1905 | 3684 | 118564 | 122248 | 19089 | 61268 | 21981 | 17458 | 860 | 100440 | 20198 | 19 |
| 1904 | 4368 | 115636 | 120004 | 18939 | 61743 | 22424 | 14492 | 763 | 98821 | 19479 | 20 |

Zu den durchgehenden Gleisen wurden verwendet:

**Zusammenstellung IV.**

| Jahr | Hölzerne Querschwellen im ganzen | auf 1 km Gleis | Eiserne Querschwellen im ganzen | auf 1 km Gleis | Steinwürfel im ganzen | auf 1 km Gleis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1906 | 130441592 | 1277 | 27600436 | 1330 | 25952 | 1463 |
| 1905 | 127383694 | 1268 | 26615314 | 1318 | 26223 | 1411 |
| 1904 | 124296351 | 1258 | 25291093 | 1298 | 27876 | 1407 |

Die Neigungsverhältnisse sind aus Zusammenstellung V zu entnehmen.

**Zusammenstellung V.**

| Jahr | Bahnlängen in wagerechten Strecken: überhaupt km | in % der ganzen Länge | Bahnlänge in Steigungen oder Gefällen: überhaupt km | in % der ganzen Länge | im Verhältnisse bis 1 : 200 einschl. km | von 1 : 200 bis 1 : 100 einschl. km | von 1 : 100 bis 1 : 40 einschl. km | über 1 : 40 km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1906 | 31020 | 31,46 | 67577 | 68,54 | 39211 | 17483 | 10459 | 424 |
| 1905 | 30531 | 31,48 | 66442 | 68,52 | 38698 | 17198 | 10153 | 394 |
| 1904 | 29914 | 31,39 | 65366 | 68,61 | 38151 | 16921 | 9913 | 381 |

Die Krümmungsverhältnisse sind der Zusammenstellung VI zu entnehmen.

Zusammenstellung VI.

| Jahr | Bahnlänge in geraden Strecken: überhaupt km | in % der ganzen Länge | Bahnlänge in gekrümmten Strecken: überhaupt km | in % der ganzen Länge | R ≥ 1000 | R ≥ 500 < 1000 | R ≥ 300 < 500 | R < 300m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kilometer | | | |
| 1906 | 69919 | 70,91 | 28678 | 29,09 | 8607 | 8705 | 7139 | 4227 |
| 1905 | 68874 | 71,02 | 28100 | 28,98 | 8483 | 8582 | 6953 | 4082 |
| 1904 | 67741 | 71,09 | 27539 | 28,91 | 8376 | 8432 | 6790 | 3942 |

Der ganze Betrag des verwendeten Anlagekapitales ergibt sich aus Zusammenstellung VII.

Zusammenstellung VII.

| am Ende des Jahres | im ganzen Mark | auf 1 km Bahnlänge Mark |
|---|---|---|
| 1906 | 25 750 178 272 | 278374 |
| 1905 | 24 839 293 891 | 270621 |
| 1904 | 24 325 590 448 | 270093 |

Im Personenverkehre wurden geleistet:

Zusammenstellung VIII.

| Jahr | Personenkilometer. Millionen: I | II | III | IV | Militär | Im ganzen | Verkehr auf 1 km Reisende: I | II | III | IV | Militär | Im ganzen | Vom Verkehre für 1 km kommen in % auf: I | II | III | IV | Militär |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1906 | 753,0 | 5230,1 | 21527,4 | 9720,3 | 1762,9 | 38993,8 | 7957 | 55274 | 227511 | 102729 | 18632 | 412103 | 1,93 | 13,41 | 55,21 | 24.9 | 4,5 |
| 1905 | 705.0 | 4895,8 | 19905,3 | 8739,5 | 1648,6 | 35894,2 | 7561 | 52508 | 213484 | 93731 | 17681 | 384965 | 1.96 | 13,64 | 55,46 | 24,4 | 4,6 |
| 1904 | 651,7 | 4624,4 | 18551,9 | 8157,9 | 1596,3 | 33582,2 | 7089 | 50303 | 201803 | 88739 | 173[illegible]4 | 365104 | 1,94 | 13,77 | 55,25 | 24,3 | 4,8 |

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind:

Zusammenstellung IX.

| Jahr | Eil- u. Exprefsgut: Kilometer-Tonnen | Tonnen auf 1 km Bahn | Tonnen auf 1 km Bahn in % | Stückgut*): Kilometer-Tonnen | Tonnen auf 1 km Bahn | Tonnen auf 1 km Bahn in % | Wagenladungen*): Tonnen-Kilometer | Tonnen auf 1 km Bahn | Tonnen auf 1 km Bahn in % | Lebende Tiere: Tonnen-Kilometer | Tonnen auf 1 km Bahn | Tonnen auf 1 km Bahn in % | Im ganzen: Tonnen-Kilometer | Tonnen auf 1 km Bahn | Tonnen auf 1 km Bahn in % | Frachtfrei: Tonnen-Kilometer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1906 | 674530530 | 6723 | 1,03 | 3379260730 | 33682 | 5,19 | 61233861787 | 601327 | 92,53 | 817811681 | 8151 | 1,25 | 66105464728 | 658883 | 100 | 4968402623 |
| 1905 | 604270521 | 6377 | 0,99 | 3199015133 | 33762 | 5,31 | 56448478510 | 595751 | 92,35 | 817580422 | 8629 | 1,35 | 61069344586 | 644519 | 100 | 4633521602 |
| 1904 | 556264420 | 5960 | 0,99 | 3043924662 | 32614 | 5,44 | 52611353661 | 563710 | 92,25 | 738507834 | 7913 | 1.32 | 56950050577 | 610197 | 100 | 4419860915 |

*) Einschliefslich Militärgut und frachtpflichtigem Dienstgut.

Die Einnahmen aus dem Personenverkehre ausschliefslich der Einnahmen für Beförderung von Gepäck und Hunden und ausschliefslich der Nebeneinnahmen stellten sich in den drei Jahren 1904 bis 1906 wie folgt:

Zusammenstellung X.

| Jahr | Ganze Einnahme M. | Einnahme auf 1 Personen-Kilometer: I Pf. | II Pf. | III Pf. | IV Pf. | Militär Pf. | überhaupt Pf. | Von den Einnahmen für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf: I | II | III | IV. | Militär |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1906 | 997074575 | 6,56 | 4,19 | 2,46 | 1,84 | 1,12 | 2.56 | 4.96 | 22,00 | 53,10 | 17,96 | 1,98 |
| 1905 | 926266600 | 6,67 | 4,22 | 2,47 | 1.86 | 1,13 | 2,58 | 5,08 | 22,32 | 53,06 | 17.53 | 2,01 |
| 1904 | 868020830 | 6,65 | 4.22 | 2,47 | 1,87 | 1,11 | 2,58 | 5,00 | 22,49 | 52,86 | 17,60 | 2.05 |

Die Einnahmen aus dem Güterverkehre waren:

Zusammenstellung XI.

| Jahr | Ganze Einnahme M. | Einnahmen für 1 Tonnen-Kilometer: Eil- und Exprefsgut Pf. | Stückgut*) Pf. | Wagenladungen*) Pf. | lebende Tiere Pf. | überhaupt Pf. | Von der Einnahme für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf: Eilgut | Stückgut*) | Wagenladungen*) | lebende Tiere | Nebeneinnahmen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1906 | 2494571190 | 16,37 | 9,71 | 3,15 | 7,45 | 3,67 | 4,43 | 13,15 | 77,25 | 2,44 | 2,56 |
| 1905 | 2308308720 | 16,57 | 9,69 | 3,15 | 7,45 | 3,69 | 4,34 | 13,43 | 77,16 | 2,64 | 2,26 |
| 1904 | 2151756319 | 16.98 | 9,75 | 3,15 | 7,54 | 3.69 | 4,38 | 13,72 | 76,90 | 2,58 | 2,25 |

*) Einschliefslich Militärgut und frachtpflichtigem Dienstgut.

Die Einnahme aus allen Quellen betrug

| | |
|---|---|
| im Jahre 1906 . . . . . . . . . . . | 3810364422 Mark; |
| « « 1905 . . . . . . . . . . . | 3525705632 « |
| « « 1904 . . . . . . . . . . . | 3293751218 « |

| Davon entfallen auf die Einnahmen: | 1906 | 1905 | 1904 |
|---|---|---|---|
| aus dem Personenverkehre . . . . . . . . . . | 27,20 % | 27,60 % | 27,68 % |
| « « Güterverkehre . . . . . . . . . . | 65,47 « | 66,05 « | 65,89 « |
| « sonstigen Quellen . . . . . . . . . . . . . . | 7,33 « | 6,35 « | 6,43 « |

Die Ausgaben im ganzen und die Ausgaben für jedes Kilometer mittlerer Betriebslänge betrugen:

Zusammenstellung XII.

| Jahr | Persönliche Ausgaben | | Sachliche Ausgaben | | Ausgaben im ganzen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Im ganzen M. | Für 1 km Betriebslänge M. | Im ganzen M. | Für 1 km Betriebslänge M. | Im ganzen M. | Für 1 km Betriebslänge M. |
| 1906 | 1158104058 | 11515 | 1239572501 | 12325 | 2417016056 | 23840 |
| 1905 | 1066760051 | 10795 | 1121940936 | 11353 | 2206644309 | 22148 |
| 1904 | 1013275002 | 10409 | 1044653532 | 10732 | 2073824081 | 21142 |

Die Überschufsergebnisse zeigt die Zusammenstellung XIII, in welcher die wirklichen Überschüsse und Minderbeträge besonders kenntlich gemacht, auch die Verhältnisse der Betriebsausgabe zur Gesammteinnahme in % angegeben sind:

Zusammenstellung XIII.

| Jahr | Einnahme-Ueberschufs | | Betriebs-Ausgabe in % der ganzen Einnahme |
|---|---|---|---|
| | Im ganzen M. | Auf 1 km Betriebslänge M. | |
| 1906 | 1393396585<br>— 48219 | 14423 | 36,57 |
| 1905 | 1319088762<br>— 27439 | 13892 | 37,41 |
| 1904 | 1220002104<br>— 74967 | 13033 | 37,04 |

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der Zusammenstellung XIV vorgekommen:

Zusammenstellung XIV.

| Jahr | Entgleisungen | | | Zusammenstöfse | | | Sonstige Unfälle | | | Im ganzen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Freie Bahn | Bahnhof | Im ganzen | Freie Bahn | Bahnhof | Im ganzen | Freie Bahn | Bahnhof | Im ganzen | Freie Bahn | Bahnhof | Im ganzen |
| 1906 | 358 | 988 | 1346 | 93 | 854 | 947 | 1949 | 3858 | 5807 | 2400 | 5700 | 8100 |
| 1905 | 353 | 727 | 1080 | 72 | 588 | 660 | 1611 | 3250 | 4861 | 2036 | 4565 | 6601 |
| 1904 | 316 | 757 | 1073 | 62 | 582 | 644 | 1432 | 2889 | 4321 | 1810 | 4228 | 6038 |

Über die vorgekommenen Tötungen (t) und Verwundungen (v) gibt die Zusammenstellung XV Auskunft:

Zusammenstellung XV.

| Jahr | Reisende | | | | | | | | | | Beamte | | | | | | | | Dritte Personen | | | | | | | | Im ganzen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | unverschuldet | | durch eigene Schuld | | im ganzen | | | | | | unverschuldet | | durch eigene Schuld | | im ganzen | | | | unverschuldet | | durch eigene Schuld | | im ganzen | | | | unverschuldet | | | durch eigene Schuld | | | zusammen | | |
| | | | | | überhaupt | | auf je 1000000 Personen-Kilometer | | auf je 1000000 Personen-Wagenachs-Kilometer | | | | | | überhaupt | | auf 1000000 Wagenachs-Kilometer | | | | | | überhaupt | | auf 1000000 Wagenachs-Kilometer | | | | zusammen auf 1000000 Achskilom. | | | zusammen auf 1000000 Achskilom. | | | zusammen auf 1000000 Achskilom. |
| | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | t | v | | t | v | | t | v | |
| 1906 | 9 | 749 | 156 | 372 | 165 | 1121 | 0,004 | 0,03 | 0.02 | 0,13 | 56 | 559 | 947 | 2666 | 1003 | 3225 | 0,03 | 0,09 | 9 | 152 | 737 | 644 | 746 | 796 | 0,02 | 0,02 | 74 | 1160 | 0,04 | 1840 | 3682 | 0,151 | 1914 | 5142 | 0,19 |
| 1905 | 35 | 577 | 125 | 297 | 160 | 874 | 0,004 | 0,024 | 0,02 | 0,11 | 47 | 499 | 777 | 2118 | 824 | 2617 | 0,02 | 0,08 | 9 | 75 | 691 | 615 | 700 | 690 | 0,02 | 0,02 | 91 | 1151 | 0,04 | 1593 | 3030 | 0,135 | 1684 | 4181 | 0,17 |
| 1904 | 2 | 308 | 101 | 275 | 103 | 583 | 0,003 | 0,017 | 0,014 | 0,08 | 35 | 402 | 698 | 1989 | 733 | 2391 | 0,02 | 0,07 | 5 | 82 | 572 | 491 | 577 | 573 | 0,02 | 0,02 | 42 | 792 | 0,03 | 1371 | 2755 | 0,127 | 1413 | 3547 | 0,15 |

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen kamen vor:

Zusammenstellung XVI.

| Jahr | Achsbrüche | | Reifenbrüche | | Schienenbrüche | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | Zahl der Entgleisungen durch Achsbrüche | Anzahl | Zahl der Entgleisungen durch Reifenbrüche | Anzahl | | | | | | | Zahl der Unfälle durch Schienenbrüche |
| | | | | | bei eisernen Schienen | bei Stahlschienen | bei Stahlkopfschienen | im ganzen | davon auf eisernen Langschwellen | auf 1 km Betriebslänge | | |
| 1906 | 115 | 45 | 695 | 21 | 136 | 16578 | 526 | 17240 | 205 | 0,17 | | 6 |
| 1905 | 123 | 36 | 727 | 18 | 132 | 15673 | 762 | 16567 | 182 | 0,17 | | 17 |
| 1904 | 119 | 40 | 673 | 17 | 210 | 13079 | 856 | 14145 | 148 | 0,15 | | 15 |

Die vorstehenden Zifferangaben bilden nur einen kurzen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 80 Bahnbezirke die eingehendsten Einzelmitteilungen über Bau, Betrieb, Verwaltung, Zahl und Gehaltsverhältnisse der Angestellten, Wohlfahrteinrichtungen, Bestand und Leistungen der Fahrbetriebsmittel u. s. w. enthält.

# Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

**Das elektrische Kraftwerk Altona und der Betriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf*)**

der Stadt- und Vorort-Bahn in Hamburg behandelte ein Vortrag des Eisenbahnbauinspektors von Glinski im Vereine deutscher Maschineningenieure.

Das Kraftwerk Altona liefert hochgespannten einphasigen Wechselstrom für den elektrischen Betrieb der Strecke Blankenese-Ohlsdorf der Stadt- und Vorortbahn für Hamburg-Altona. Im Anschlusse an das Stromverteilungsnetz für den Betriebstrom der Bahnstrecke ist ein umfangreiches Verteilungsnetz für Beleuchtung und Kraftversorgung von Bahnhöfen geschaffen, wodurch die grofsen Vorteile der einheitlichen Arbeitserzeugung nutzbar gemacht werden.

Das Kraftwerk speist die elektrischen Anlagen auf elf Bahnhöfen, der Anschlufs von drei weiteren ist beschlossen und von zweien wird er beabsichtigt.

Zur Speisung der Triebwagen und der Kraftanlagen auf verschiedenen Bahnhöfen dient hochgespannter Wechselstrom von 50 Wechseln in der Sekunde, während für die Beleuchtungsanlagen mit Rücksicht auf die verwendeten Bogenlampen Wechselstrom von 100 Wechseln erzeugt wird. Der Wechselstrom wird nach Herabsetzung der Spannung im Allgemeinen ohne Umformung in Gleichstrom den Lampen und Triebmaschinen zugeführt.

In den Beleuchtungsanlagen sind neben Kohlenfadenglühlampen auch Metallfadenlampen verwendet, für gröfsere Lichtstärken vorwiegend »Intensiv«-Flammenbogenlampen.

Im Hauptbahnhofe Hamburg werden siebenzehn Aufzüge und zwei eigenartige Gepäck-Bandförderungen betrieben. Auf zwei Bahnsteigen können die Gepäckstücke je durch ein steigendes Band einer Ablenkvorrichtung zugeführt werden, die die Bewegungsrichtung mittels kegelförmiger Rollen um 90° ändert und die Stücke auf ein in die Gepäckausgabe laufendes, wagerechtes Band bringt. Der Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf dient hauptsächlich der Instandhaltung der elektrischen Triebwagen.

Ausführliche Mitteilungen über diese Bahn-Anlage werden wir demnächst bringen.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

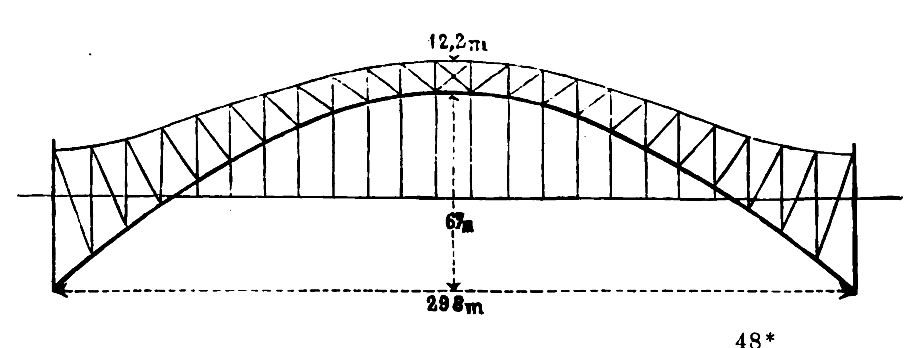
**East-river-Brücke: Neuyorker Verbindungsbahn.**

(Railroad Gazette 1907, Mai, Band XLII, S. 750. Mit Abb.; Schweizerische Bauzeitung 1907, Band L, Oktober, S. 190. Mit Abb.)

Die von der Neuyorker Verbindungsbahn zu erbauende Brücke über den East river bei Ward's-island und Randall's-island verbindet die gegenwärtig um Brooklyn gebaute Gürtelbahn vom Bay-ridge am Hafen aus mit dem Harlem-Flufs-Zweige der Neuyork-New-Haven-Hartford-Bahn. Die Brücke und deren Zufahrten sind in Wirklichkeit eine Reihe von Brücken vieler verschiedener Bauarten mit einer ganzen Länge von 5,2 km; die Hauptöffnung ist der Bogen über das Höllentor (Textabb. 1). Dieser ungeheure Bogen von fast genau 298 m Spannweite ist das gröfste Bauwerk seiner Art in der Welt; er hat eine 42 m gröfsere Spannweite als der Bogen über den Niagara-Schlund und ist für viel schwerere Lasten bestimmt.

Die südliche Zufahrtbrücke in Queens-county, Long-island,

Abb. 1.



ist eine Reihe von Eisenbetonbogen und Blechträgern über die zahlreichen durchschnittenen Strafsen; die Zwischen-Abschnitte bestehen aus schweren Beton-Stützmauern mit Erdkern. An der einen Strafsenkreuzung sind 41,148 m lange Träger erforderlich. Die eiserne Zufahrtbrücke nach dem Hauptbogen besteht aus einem Blechträger-Überbaue auf eisernen Pendelpfeilern von ungefähr 23 m Mittenabstand. In Zwischenräumen von ungefähr 244 m sind mit Kies gefüllte Beton-Standpfeiler angeordnet, in denen die Fahrbahn-Längsträger verankert sind. In der Mitte zwischen diesen Pfeilern sind Auszüge vorgesehen, aber Rollenlager oder andere bewegliche Lager sind nicht vorhanden.

Der Hauptbogen ist an jeder Seite durch Widerlagspfeiler begrenzt, welche als Doppeltürme 61 m hoch in schweren Formen aufgebaut werden. Sie stehen auf festem Kiese und hartem Untergrunde, und der Boden des Grundmauerwerkes liegt über Hochwasser. Der unter der Kämpferlinie des Bogens befindliche Teil besteht aus mit Granit bekleidetem Mauerwerke und der darüber liegende aus verputztem Beton. Der Hauptteil der Pfeiler ist hohl und mit Erde und Stein gefüllt.

Der Bogen ist 67 m hoch, und die Durchfahrtshöhe unter der Fahrbahn beträgt 42,67 m. Alle Felder sind 12,954 m lang. Die Scheitelhöhe von 12,2 m war durch die Entwurfsbedingungen vorgeschrieben, und ebenso war die Höhe an den Widerlagern für den Endrahmen durch die Durchfahrthöhe über den Gleisen bedingt. Die eigentümliche Wellenlinie des Obergurtes ergab sich daraus, dafs die Höhe des Zwischenfeldes so bestimmt wurde, dafs die Druckkräfte des Obergurtes vom Scheitel nach den Widerlagern hin gleichförmig zunehmen. Zwischen den von Mitte zu Mitte 18,288 m entfernten Bogenfachwerken, sowie in der Fahrbahn sind Windverbände angebracht.

Die Fahrbahn besteht aus hohen Blechbalken-Längsträgern unter jeder Schiene und Querträgern an jedem Pfosten.

Die Brücke trägt vier Gleise, zwei für Personen- und zwei für Güterzüge; zwischen den Gleisen sind Lagerbühnen für Baustoffe angeordnet. Die Schienen liegen auf Querschwellen, und diese in 38 cm hoher Steinschlagbettung auf einem aus 20 cm hohen, mit Teeröl getränkten und kalfaterten Hölzern bestehenden Boden. Die Brücke ist für eine Verkehrslast berechnet, die auf jedem der vier Gleise aus zwei gekuppelten Lokomotiven von je 172 t Gewicht und einer angehängten gleichförmigen Last von 7,4 t/m besteht.

Der Bogen wird als Zweigelenkbogen betrachtet, die Lager sind aber fest und haben keine Bolzen. Die Bewegung im Scheitel beträgt nur einige Zentimeter, und in einem Bauwerke dieser Gröfse wurde es als zwecklos angesehen, die sehr kleinen Bewegungen an den Widerlagern zu berücksichtigen. Die Fahrbahn enthält zwei sinnreiche Auszüge, welche so angeordnet sind, dafs die Öffnung nie mehr als 3,2 mm beträgt. Hierdurch wird verhütet, dafs sich unter der Wirkung eines auf der Brücke anfahrenden oder bremsenden Zuges die ganze Fahrbahn bewegt.

Jenseits des Hauptbogens ist die Brücke über Ward's-island nach dem Kleinen Höllentore fortgesetzt, welches für tiefgehende Schiffe nicht fahrbar ist und daher nur eine gewöhnliche Gitterbalken-Deckbrücke mit fünf Öffnungen von 32 m bis 74,7 m Spannweite erforderte. Dann führt die Brücke über Randall's-island nach dem Bronx-kill, wo eine doppelte Hubbrücke mit zwei Öffnungen von je 48,768 m Spannweite gebaut wird. Die Bahn liegt von einem 24 m nördlich vom Höllentor-Bogen liegenden Punkte ab in einem Bogen von rund 580 m Halbmesser und geht dann in einer Geraden nach dem Festlande, welches sie bei Port-Morris erreicht, wo die Verbindung mit der New-Haven-Bahn hergestellt wird. Die stärkste Neigung beträgt 0,72 %.

Bei der Ausführung werden zuerst die Widerlager und Türme bis zur Ebene der Fahrbahn aufgebaut, und die Anfänger auf Gerüsten am Fufse errichtet. Auf jedem Pfeiler wird dann vorläufig ein ungefähr 53 m hoher eiserner Turm errichtet und hinten durch Ketten aus Augenbändern von 1540 t Tragkraft verankert. Diese Ketten werden nach einer ungefähr 130 m hinter den Widerlagern befindlichen Verankerung geführt. Zwischen der Verankerung und dem Widerlager werden die Haupt-Fahrbahnträger in vier Reihen in den Boden eingegraben, um den wagerechten Ankerzug aufzunehmen. Zunächst werden die Uferfelder durch auf den Pfeilern stehende Hebezeuge errichtet, und dann die Ankerketten mit dem Bauwerke verankert, wobei sie ungefähr 27 m auf den vorläufigen Turm hinaufgeführt und dann nach hinten hinabgeführt werden. Zur Errichtung des Bogens wird ein auf dem Obergurte laufender Kran verwendet, welcher die Bauteile aus unten vor Anker liegenden Prähmen hinaufzieht. Nachdem einige Felder errichtet sind, wird die Ankerkette oben auf den Turm gehoben und die Errichtung vollendet. Zum Schliefsen des Bogens werden Sandtöpfe oder Wasserpressen verwendet, welche unter dem Fufse der vorläufigen Türme aufgestellt sind.

Der Entwurf stammt vom Ingenieur Lindenthal.

B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Luftsaugevorrichtung zum Reinigen von Eisenbahnwagen.

(Railroad Gazette 1907, November, S. 600. Mit Abb.)

Die von der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn seit einiger Zeit betriebene Entstaubungsanlage besteht aus dem auf einem kleinen Wagen befestigten Staubsammler, der Saugpumpe am Staubsammler und den erforderlichen Schläuchen und Mundstücken.

Ein durch einen besonders gebauten Sauger strömender Prefsluftstrahl erzeugt eine Luftleere von 257 mm Wassersäule. Die Prefsluft wird der auf dem Bahnhofe verlegten Prefsluftleitung entnommen. Wenn ein zu reinigender Wagen zu weit von dem nächsten Anschlufshahne entfernt ist, so dafs der Luftschlauch nicht mit ihm in Verbindung gebracht werden kann, so wird letzterer mit der Luftleitung der in der Nähe befindlichen Wagen verbunden. Von der Wagenluftleitung



aus wird dann durch einen Verbindungschlauch der Anschlufs an die oben erwähnte Bahnhofleitung hergestellt.

Die mit Staub durchsetzte Luft wird von dem Wagen nach dem Sammler gesaugt, in einem besonderen Filter wird der Staub von der Luft getrennt. Letztere entweicht am Boden des Behälters, und der Staub wird durch eine Klappe am Boden entfernt. Durch die besondere Bauart des Saugers wird eine vollständige Trennung des Staubes von der Luft erreicht. Zu jedem Reiniger gehören mehrere Mundstücke für die verschiedenen Arbeitsarten. Das eine hat einen Schlitz von 257 mm Länge und wird bei der Reinigung von Teppichen, Gardinen und Betten verwendet. Für Sitze und Polster findet ein solches mit einer Schlitzlänge von 102 mm Anwendung, während für die Armlehnen ein besonders gebogenes Mundstück in Gebrauch ist.

Die Reinigung ist eine so vollkommene, dafs jeder Wagen nur nach etwa vier Fahrten gründlich gereinigt zu werden braucht, während nach den übrigen Fahrten ein einfaches Abbürsten genügt. Hierdurch werden die Kissen mehr geschont, als wenn sie nach jeder Reise abgeklopft oder abgeblasen werden. Ein Reiniger reinigt 6 bis 8 Schlafwagen und ebenso viele andere Wagen in einem Tage. Eine Vorrichtung kostet mit allen Zubehörstücken 357 M. H—t.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Eine elektrische Lokomotivförderung für Gleichstrom von 2000 Volt.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1907, 14. Oktober, Heft 29, S. 561; 24. Oktober, Heft 30, S. 585. Mit Abbildungen.)

Das den Rombacher Hüttenwerken gehörende Hochofenwerk Moselhütte in Lothringen ist mit der Kohlengrube St. Marie durch eine 14 km lange Dampfbahn mit 1 m Spur verbunden. Die bisherige tägliche Förderung von 2600 t soll auf 4000 t erhöht werden, die in Zügen von 200 bis 300 t über starke Steigungen bis zu 30 ‰ zu fördern sind. Für diese neuen Verhältnisse erschien elektrischer Betrieb wirtschaftlicher.

Die Wahl der Stromart fiel zu Gunsten des Gleichstromes aus, weil die Strecke mit diesem bei 2000 Volt noch ohne übermäfsigen Aufwand für Leitungen versorgt werden konnte. Aufserdem liefs sich hierbei die erforderliche Lokomotivleistung mit vier Triebmaschinen erzielen, während bei Wechselstrom deren sechs nötig gewesen wären. Die Ausführung lag in Händen der Siemens-Schuckert-Werke.

Der an den beiden Enden der Strecke im Hochofenwerke und in St. Marie erzeugte Drehstrom von 5700 Volt wird in Gleichstrom von 2000 Volt umgewandelt. Das Drehstromtriebwerk leistet bei 375 Umdrehungen 880 P.S., die mit ihm auf einer Welle sitzende Gleichstrommaschine 600 K.W. bei 2000 Volt.

Die bei dieser hohen Spannung besonders schwierige Ausbildung der Bürstenscheibe der Gleichstrommaschine hat sich in jeder Beziehung bewährt. Der negative Pol ist geerdet.

Die aus zwei Drähten bestehende Fahrleitung hat einen Querschnitt von $2 \times 55 = 110$ qmm. Sie ist pendelnd aufgehängt, um gleichzeitiges Berühren beider Drähte zu sichern. Speiseleitungen sind bei der Kürze der Strecke nicht vorhanden. Der gröfste Spannungsabfall beträgt für die kurze Zeit der ungünstigsten Stellung einer Lokomotive vor der Mitte der Strecke bei 220 Amp. 311 Volt 15,5 % der Betriebspannung. Die Lokomotivleistung beträgt etwa 430 P.S.

Die drei im Betriebe befindlichen Lokomotiven haben folgende Abmessungen:

| | |
|---|---|
| Breite | 2200 mm |
| Höhe ohne Stromabnehmer | 3800 » |
| Abstand der Drehzapfen | 4800 » |
| Leistung der vier Triebmaschinen | 640 P.S. |
| Gewicht | 55 t. |

Die beiden Drehgestelle sind besonders stark gehalten, um wenig Gufseisenballast einbauen zu müssen. Die vier Triebmaschinen sind zu je zwei in Reihe geschaltet und für 1000 Volt gewickelt.

Es sind besondere Vorkehrungen getroffen, um ein Durchschlagen der hohen Spannung nach dem geerdeten Gehäuse zu verhindern.

Der im Führerhause untergebrachte Fahrschalter ist wegen der hohen Spannung gröfser, als es bei Strafsenbahnen sonst üblich ist. Er ist deshalb wagerecht gelagert. Die Löschspulen zum Löschen der Abreifsfunken sind in Reihe geschaltet und werden durch den vollen, zum Betriebe der Lokomotive erforderlichen Strom erregt. Die Triebmaschinen-Schaltwalze ermöglicht ein Abschalten der einzelnen Triebmaschinen, sodafs beim Unbrauchbarwerden der einen die drei anderen allein arbeiten können. Als Schaltvorrichtung wurde der Einfachheit und Übersichtlichkeit wegen die Hauptstromsteuerung gewählt.

Der Höchststromausschalter hat Hörnerform, weil nach Versuchen bei Hörnerlöschung die bei der Unterbrechung entstehende Überspannung wesentlich niedriger ausfällt, als bei Ölschaltern.

Bremse, Sandstreuer und Signalpfeife werden durch Prefsluft betrieben, die von einer besondern Prefspumpe auf der Lokomotive geliefert wird, deren Leistungsfähigkeit 1 cbm Luft von 8 at in fünf Minuten beträgt.

Die Entladung der Erzwagen geschieht mittels Prefsluft von der Lokomotive aus. Rgl.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

In den Ruhestand getreten: Eisenbahn-Betriebsdirektor Keller in Mülhausen.

Befördert: Eisenbahnsekretär, Rechnungsrat Fischer in Saargemünd zum Verkehrsinspektor.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahninspektor Praufs bei der Eisenbahnbetriebsinspektion Sigmaringen zu der Eisenbahnbetriebsinspektion Freudenstadt.

Übertragen: dem Abteilungsingenieur, tit. Eisenbahnbau-

inspektor Kaiser bei der Eisenbahnbauinspektion Ludwigsburg eine Eisenbahnbauinspektorstelle für den Neu- und Erweiterungsbau; dem Regierungsbaumeister Baumann die Abteilungsingenieur-Stelle bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen; dem Eisenbahn-Assessor Heigis die Eisenbahninspektor-Stelle bei der Eisenbahn-Betriebsinspektion Sigmaringen; dem Bahnhofsinspektor Stainl in Rottweil die Stelle des Vorstandes des Fahrdienstbureaus der Generaldirektion unter Verleihung des Titels eines Eisenbahnbetriebsinspektors.

In den Ruhestand versetzt: Eisenbahninspektor, tit. Rechnungsrat Finckh bei der Generaldirektion.

Gestorben: Tit. Eisenbahnbauinspektor Mützel beim Bahnbautechnischen Bureau der Generaldirektion.

Badische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Zentralinspektor, Betriebsinspektor K. Schneider in Villingen zum Vorstande der Betriebsinspektion Villingen.

# Bücherbesprechungen.

**Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart.** Herausgegeben von Barkhausen, Blum, † von Borries, Courtin und Weifs. Zweiter Band: Der Eisenbahnbau der Gegenwart. Zweite umgearbeitete Auflage. Zweiter Abschnitt: Oberbau und Gleisverbindungen. Bearbeitet von A. Blum, Berlin; † Schubert, Berlin; Himbeck, Berlin; Fraenkel, Tempelhof. Wiesbaden 1908, C. W. Kreidel's Verlag. 314 Seiten in gr. 8⁰. Mit 440 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Preis 12 M.

Auf keinem Gebiete des Eisenbahnbauwesens ist zur Zeit eine fortschreitende Entwickelung mehr zu beobachten, als auf dem des Oberbaues. Wir brauchen hier nur auf die zahlreichen einschlägigen Abhandlungen im »Organ«, auf die vielseitigen neueren Anordnungen des Oberbaues des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, namentlich mit enger Stofsschwellenlage*) und gekuppelten Stofsschwellen, Muster der preufsischen Staatsbahnen vom November 1907, hinzuweisen.

Dieser Tatsache ist auch in der uns vorliegenden zweiten umgearbeiteten Auflage des Abschnittes Oberbau von A. Blum Rechnung getragen. Zweckmäfsig ist die früher mit dem dritten Abschnitte des Eisenbahnbaues: den Bahnhofsanlagen, vereinigte Abhandlung über Gleisverbindungen hier angefügt.

Die Behandlung des Oberbaues für Kabel-, Zahnstangen- und Seilbahnen, sowie für Hoch- und elektrische Bahnen ist dagegen fortgelassen, da sie in den inzwischen teilweise erschienenen 4. Band über Zahnbahnen von C. Dolezalek, und über Stadtbahnen von O. Blum aufgenommen wurden oder werden sollen.

Der Abschnitt über Oberbau ist danach um 29 Seiten Text und um 46 Abbildungen, derjenige über Weichen und Kreuzungen und der über Drehscheiben und Schiebebühnen um je 10 Seiten Text und um 16 und 29 Abbildungen vermehrt worden.

Bei der Durchsicht der gründlichen Umarbeitung geht deutlich das Bestreben hervor, die Zielpunkte des Werkes neben dem zur Zeit im Inlande gebräuchlichen Besten auch das im Auslande Mafsgebende darzustellen, in immer weiterem Umfange zur Geltung zu bringen.

So finden wir nicht nur eine Berücksichtigung der neuesten Quellen, sondern auch neben der Wiedergabe der neuesten Anordnungen der preufsisch-hessischen und der übrigen Bahnen des Vereinsgebietes und der Schweiz besonders hinsichtlich der Schienenformen und der Stofsausrüstung auch die entsprechenden Leistungen der übrigen ausländischen, namentlich der englischen, französischen und nordamerikanischen Bahnen. Auch der Stuhlschienenoberbau hat eine etwas eingehendere Darstellung gefunden.

Die neueren Bestrebungen auf dem Gebiete der Schienenbefestigung, der Verdübelung, der Gestaltung der Unterlegplatten, der Mittel gegen das Wandern und die Versuche mit Eisenbetonschwellen sind behandelt.

Die statistischen Übersichten über die Schienenformen, die Schwellendauer und Schwellentränkung, über die Kosten der Oberbauanordnungen sind erweitert und bis in die neueste Zeit fortgeführt. Dafs bei der Neubearbeitung vielfach auf das »Organ« zurückgegriffen wurde, ist selbstverständlich.

In dem von Himbeck bearbeiteten Abschnitte »Weichen und Kreuzungen« und in dem von J. Fränkel herrührenden über »Drehscheiben und Schiebebühnen« sind die zahlreichen Fortschritte auch in jeder Weise berücksichtigt. So sind die Bogenweichen zur Abzweigung aus gekrümmten Stammgleisen, deren Anordnung aus dem Bedürfnisse hervorgegangen ist, Endweichen von Bahnhöfen in die anschliefsenden Gleisbogen vorzuschieben, eingehend behandelt.

Die Strafsenbahnweichen sind hier jetzt fortgelassen. Dagegen ist die Weiche mit federnden Zungen, die jetzt vielfach in Schnellzuggleisen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen verlegt wird, erörtert.

Bei den Lokomotiv-Drehscheiben ist auf das stetige Anwachsen des Durchmessers Rücksicht genommen. Auch ist auf die Einzelheiten des Königstuhles und, wie bei den Schiebebühnen, auf den elektrischen Antrieb näher eingegangen. Etwa wäre noch eine Erwähnung der zweigleisigen Drehscheibe*) erwünscht, und bei den Schiebebühnen eine solche der Anordnungen im gekrümmten Gleise**).

Die Gewichtsübersichten sind auch hier erweitert und fortgeführt.

So dürfen wir rückhaltlos sagen, dafs die Umarbeitung des vorliegenden Abschnittes der Eisenbahntechnik durchaus auf der Höhe der Gegenwart steht und uns nicht im Stiche läfst, wenn wir Fingerzeige für einen aus dem Bestehenden sich entwickelnden Fortschritt suchen. Einer besonderen Empfehlung bedarf das Werk hiernach nicht.

W—e.

*) Organ 1907, S. 212. Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Bahnoberbau.

*) Handbuch der Ingenieurwissenschaften V. 4. Bd.: Bahnhöfe von Goering und Oder, S. 75.

**) Revue générale des chemins de fer 1904, S. 99. Organ 1905, S. 235.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 18. Heft. 1908. 15. September.



## Blockeinrichtung für nicht ständig besetzte Posten.

Von Ingenieur **R. Edler**, Professor der Elektrotechnik am Technologischen Gewerbe-Museum in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXVII.

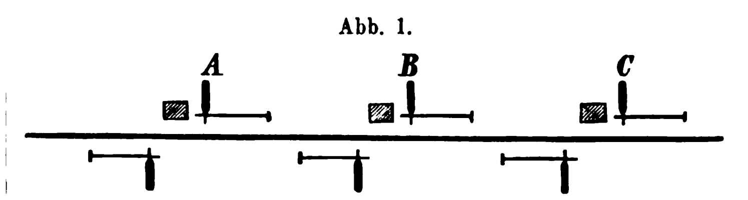
Auf manchen Bahnlinien, besonders auf eingleisigen Strecken ist nicht selten die Zugfolge zu bestimmten Tageszeiten so weit, dafs eine Unterteilung der Stationsabstände durch Blockposten überhaupt nicht nötig wäre, oder dafs doch einzelne Blockposten überflüssig sind; dann verrichten die betreffenden Blockwärter während eines oft nicht unbeträchtlichen Teiles ihrer Dienstzeit einen Dienst, der für die Sicherheit des Zugsverkehres völlig belanglos ist, sie müssen aber wegen des im Wesen der Blockeinrichtungen begründeten Zwanges der Bedienung in der vorgeschriebenen Reihenfolge ihre Zeit in der Blockhütte absitzen, und können nicht zu anderen Dienstleistungen herangezogen werden.

Die nachstehend beschriebenen Anordnungen für einen derartigen, zeitweise überflüssigen Blockposten sollen ermöglichen, das Blockwerk für einige Stunden auszuschalten und abzusperren, so dafs der Wärter dann den Blockposten verlassen kann. Diese zeitweilige Aufserbetriebsetzung des Blockpostens darf sich aber nicht ohne Rücksicht auf die jeweilige Lage der Signalblockfelder und der Gleichstromsperrfelder durchführen lassen, vielmehr mufs durch entsprechende Abhängigkeiten dafür gesorgt werden, dafs die Ausschaltung und Absperrung des Blockwerkes nur dann möglich ist, wenn beide Signalfelder, je eines für jede Fahrtrichtung, frei, wenn also die zuletzt vorbeigefahrenen Züge von den beiden Nachbarblockposten gedeckt sind. Ebensowenig darf aber grade ein Zug am Blockposten vorbeifahren und die Gleichstromfelder mit Hülfe der Sonderschienen auslösen, da der Wärter nach Wiederaufnahme des Dienstes sonst ein schon ausgelöstes Gleichstromsperrfeld vorfände, und der durch die elektrische Druckknopfsperre geschaffene Zwang beim ersten Zuge verloren ginge; daher darf sich die Absperrung und Ausschaltung des Blockwerkes nur dann vornehmen lassen, wenn beide Auslösevorrichtungen, die Gleichstromsperrfelder, verschlossen sind. Während der ganzen Dauer der Aufserbetriebsetzung des Blockwerkes müssen die Streckensignale auf »Fahrt« stehen, während die Batterien für die Auflösung der Gleichstromsperren ausgeschaltet bleiben müssen.

Nach der Wiederaufnahme des Betriebes mufs zunächst die Auslösebatterie wieder eingeschaltet werden, während die Wiedereinschaltung der Signalblockfelder bei der Bedienung des Blockwerkes nach dem ersten Zuge vorzunehmen ist.

In Textabb. 1 ist B der nicht ständig besetzte Block-

Abb. 1.




posten einer eingleisigen Strecke, während die beiden Nachbarblockposten A und C dauernd oder nach Mafsgabe der Betriebsverhältnisse auch nur zeitweilig besetzt sein können. Die Anordnung könnte bei sinngemäfser Abänderung ebenso für zweigleisige Strecken benutzt werden. Der Einfachheit halber und wohl auch dem Zweck der ganzen Blockeinrichtung entsprechend ist eine Blocklinie ohne Vorblockung vorausgesetzt, weil ja die Verwendung der Blockwerke mit Vorblocken nur bei dicht befahrenen Bahnstrecken als unbedingt erforderlich anzusehen ist, während im vorliegenden Falle das Gegenteil davon angenommen wurde.

Abb. 1, Taf. XXXVII stellt die Lösung der vorliegenden Aufgabe dar, wie sie von der Siemens und Halske Aktien-Gesellschaft in Wien ausgeführt wird*). Darin bedeuten $m_1$ und $m_4$ die beiden Signalblockfelder, deren Sperrstangen $A_1$ und $A_2$ auf die zugehörigen Signalstellwinden $H_1$ und $H_2$ einwirken, aufserdem aber auch mit den Ansätzen $a_1$ und $a_2$ am Schieber S derart zusammenarbeiten, dafs letzterer mit Hülfe des Knebels K nur dann nach links verschoben werden kann, wenn die beiden Signalfelder $m_1$ und $m_4$ frei sind. Die beiden mit den zugehörigen Signalblockfeldern gekuppelten Gleichstromsperrfelder $m_2$ und $m_3$ haben die Aufgaben der elektrischen Druckknopfsperre zu erfüllen, und werden gemäfs der in Österreich üblichen Anordnung nach

*) Österr. Patent Nr. 9437 vom 15. Mai 1902.

Abb. 1, Taf. XXXVII mit Hülfe der stromdichten Schienenstücke $i_1$ und $i_2$ und des auf eingleisigen Strecken für beide Fahrtrichtungen dienenden, auf zweigleisigen Strecken aber doppelt anzuordnenden Schaltelektromagneten M zwar bereits durch die erste Achse des Zuges ausgelöst, was aber ungefährlich ist, weil der Schaltelektromagnet M seinen Anker solange angezogen hält und dadurch den Weg der die Blockung der Signalfelder bewirkenden Induktorwechselströme zwischen $\alpha$ und $\beta$ solange unterbricht, bis die letzte Achse des Zuges das stromdichte Schienenstück $i_1$ oder $i_2$ wieder verlassen hat. Zur Schonung der den Schaltelektromagneten M erregenden Batterie $B_1$, die wegen der nie vollkommenen Stromdichtheit der Schienenstücke $i_1$ und $i_2$ auch im Ruhezustande dauernd einen schwachen Strom abgeben würde, sind die von den stromdichten Schienenstücken $i_1$ und $i_2$ hereinkommenden Leitungen bei 38 und bei 1 mittels der von den Hebelrollen $H_1$ und $H_2$ durch deren Daumen $d_1$ und $d_2$ gesteuerten Schalter bei »Halt«-Lage der Signale unterbrochen, während die dazu im Nebenschlusse liegenden Stromschlufsstellen 83—42 und 82—5 in der Ruhelage durch die Sicherheitsklinken der geblockten Gleichstromsperrfelder unterbrochen sind*). Erst wenn eines der beiden Signale auf »Fahrt« gezogen wird, wird das betreffende stromdichte Schienenstück $i_1$ oder $i_2$ mit der Batterie $B_1$ verbunden, sodafs dann die erste Zugachse den Schaltelektromagneten M erregen kann; dabei schliefst dessen Ankerhebel den Stromweg $\alpha\ \gamma$ für die Auslösebatterie $B_2$, wodurch dasjenige Gleichstromsperrfeld Strom erhält und ausgelöst wird, dessen Signalhebel auf »Fahrt« gezogen wurde; bei eingleisigen Strecken wird dabei die »Halt«-Lage des andern Signalhebels, die »Fahrt«-Lage des für die Gegenfahrt bestimmten Signalblockfeldes und die Ruhelage des andern Gleichstromsperrfeldes durch Stromschliefser überprüft, was bei zweigleisigen Strecken nicht erforderlich, ja sogar nicht einmal zulässig ist. Sobald aber das Gleichstromsperrfeld frei geworden und seine Sperrstange in die Höhe gegangen ist, unterbricht die hier zur Umschaltung benutzte Sicherheitsklinke bei 52—53 oder bei 18—19 den Strom der Auslösebatterie $B_2$ gänzlich, um auch hier jeden unnötigen Stromverbrauch zu verhindern. Falls nun aber der Wärter das Signal wieder auf »Halt« zurückstellen sollte, wozu er sich veranlafst sehen könnte, da ja die erste Achse die unmittelbar hinter dem Signale angeordnete stromdichte Schiene schon überfahren hat, so würde dadurch der Hebelstromschliefser den Stromweg bei 38—39 oder bei 1—2 wieder unterbrechen, so dafs der Schaltelektromagnet M wieder stromlos würde und dessen Anker den Stromweg $\alpha\ \beta$ für die Induktorwechselströme wieder schliefsen könnte; dann wäre aber die Blockung des soeben auf »Halt« zurückgestellten Signales möglich, bevor noch die letzte Achse des Zuges die abgesonderte Schiene überfahren hat. Um dies zu vermeiden, stellt die nach auswärts gedrückte Sicherheitsklinke in der oben erwähnten Weise den Nebenschlufs 83—42 oder 82—5 her, der den vorzeitig bei 38—39 oder bei 1—2 unterbrochenen Stromweg überbrückt, und dem Schaltelektromagneten M solange Strom zuführt, als die stromdichte Schiene $i_1$ oder $i_2$ noch von irgend einer Achse des Zuges besetzt ist. Der soeben erwähnte Nebenschlufs 83—42 oder 82—5 wird aber erst dann wieder unterbrochen, wenn die Sicherheitsklinke unter der Druckstange wieder einschnappen kann, was erst möglich ist, wenn die Druckstange hoch und die Sperrstange tief steht, wenn also die Blockung durchgeführt ist.

Der Wärter erkennt jetzt an den Blenden hinter den Fenstern der Gleichstromsperrfelder, welche im Ruhezustande schwarz, ausgelöst aber weifs zeigen, wann die erste Achse des Zuges die stromdichte Schiene erreicht hat und am Signale vorbeigefahren ist. Unmittelbar vorher hatte aber auch die Blende am Anker des Schaltelektromagneten M, welche im Ruhezustande weifs hinter dem zugehörigen Fensterchen zeigte, die Farbe gewechselt und rot erscheinen lassen, das dann solange stehen bleibt, bis die letzte Achse des Zuges die stromdichte Schiene wieder verlassen hat. Erst dann wird das Fensterchen des Schaltelektromagneten wieder weifs, und der Wächter. erkennt daraus, dafs er jetzt das Signal und die Auslösevorrichtung, das Gleichstromsperrfeld, mit Erfolg verschliefsen und den Posten A entblocken kann. Das Gleichstromsperrfeld kann dabei so eingerichtet sein, dafs es schon durch das alleinige Niederdrücken des Blockdruckknopfes mechanisch verschlossen wird, oder der Verschlufs kann durch die Induktorwechselströme gleichzeitig mit der Blockung des Signalfeldes bewirkt werden, wenn das Sperrfeld als Wechselstrom-Gleichstrom-Blockfeld ausgebildet ist*).

Wenn nun der Blockposten B (Textabb. 1 und Abb. 1, Taf. XXXVII) für einige Zeit ausgeschaltet, und das Blockwerk abgesperrt werden soll, so mufs der Wärter den für diesen Zweck eingebauten Hülfsblock H im Kurzschlusse blocken; dieser kann in irgend einer Weise, als Gleichstromblock oder als Wechselstromblock, eingerichtet sein; in Abb. 1, Taf. XXXVII ist für H ein gewöhnliches Wechselstromblockfeld angenommen. Die Druckstange $D_0$ des Hülfsblockes H arbeitet aber mit dem Ansatze $a_0$ am Schieber. S zusammen, sodafs sich H nur dann verschliefsen läfst, wenn zuerst der Knebel K nach links umgelegt wird; dadurch werden aber bei 3—4, 40—41, 6—7 beide Batterien $B_1$ und $B_2$ ausgeschaltet, während die sich unter die Sperrstangen $A_1$ und $A_2$ der beiden Signalfelder stellenden Ansätze $a_1$ und $a_2$ am Schieber S beide Blocktaster $T_1$ und $T_2$ in ihrer Ruhelage sperren.

Dem Hülfsblocke H können aber die zum Verschlusse erforderlichen Wechselströme vom Induktor her nur dann zugeführt werden, wenn die beiden Tellerstromschliefser 72—73 und 71—21 an den Sperrstangen der Gleichstromsperrfelder $m_2$ und $m_3$ geschlossen sind, also wenn sich auch diese beiden Felder in ihrer Ruhelage befinden. Statt dieser elektrischen Abhängigkeit von der Lage der Sperrfelder kann man auch eine mechanische Abhängigkeit schaffen, indem die ausgelösten Sperrstangen der Gleichstromsperrfelder den Schieber S in seiner Ruhelage festhalten; dann läfst sich der Knebel M nur bei Ruhelage der Blockfelder $m_1$ $m_2$ $m_3$ $m_4$ umlegen, also wegen der Abhängigkeit zwischen $D_0$ und $a_0$ auch nur dann der Hülfsblock H verschliefsen.

*) Rank, Die Streckenblockeinrichtungen, Seite 42; Boda, Die Sicherung des Zugsverkehres, Band II, Seite 242.

*) Österreichisches Patent Nr. 11557 vom 15. Oktober 1902.

Durch die Blockung des Hülfsblockes H werden aber die von seiner Sperrstange gesteuerten Tellerstromschliefser $u_1$ und $u_2$ von 61—62 und 34—35 auf 61—79 und 34—76 umgeschaltet und dadurch die Blockleitungen $l_1$ mit $l_3$, $l_2$ mit $l_4$ unmittelbar verbunden; die beiden vor und hinter B liegenden Blockposten A und C sind dadurch zu Nachbarblockposten geworden, und die Blockströme durchlaufen dann den Posten B ohne jede Wirkung.

Der Wärter in B stellt nun vor Unterbrechung seines Dienstes beide Signale auf »Fahrt«, nimmt den durch die Verschiebung von S und durch die vollzogene Blockung des Hülfsblockes freigewordenen Schlüssel s, der bisher im Blockwerke festgehalten war, aus diesem heraus, und kann jetzt die Tür der Blockhütte mit dem Schlüssel s' absperren. Solange der Schlüssel s aus dem Blockwerke gezogen ist, können Schieber S und Knebel K nicht zurückbewegt werden, eine Abhängigkeit, die sich mechanisch in bekannter Weise durch ein Blockschlofs herbeiführen läfst.

Der Blockposten B ist nun für die Zeit bis zur Wiederaufnahme des Dienstes für den Zugverkehr als nicht vorhanden anzusehen.

Soll der Dienst des Postens B wieder aufgenommen werden, so mufs der Blockwärter das Blockwerk nach Öffnung der Tür der Blockhütte wieder aufschliefsen, wodurch Schieber S und Knebel K wieder beweglich werden. Wenn der Wärter nun den Knebel K in seine Ruhelage nach rechts zurückdreht, wird zunächst der Schlüssel s, der mit dem Türschlüssel s' der Blockhütte zusammenhängen kann, wieder im Blockschlosse verriegelt, ferner werden beide Batterien $B_1$ und $B_2$ durch die Knebelstromschliefser wieder eingeschaltet und endlich werden die Ansätze $a_1$ und $a_2$ unter den Sperrstangen $A_1$ und $A_2$ der Signalblockfelder wieder weggerückt. Bevor jedoch der Schieber S mittels des Knebels K in seine Ruhelage gebracht werden kann, müssen beide Signalstellhebel $H_1$ und $H_2$ in die »Halt«-Lage zurückgebracht werden, weil sonst die Nasen $N_1$ und $N_2$ des Schiebers S an die linke Seite der Hebelrollen anstofsen, während sie bei der »Halt«-Lage durch entsprechende Einschnitte in den Hebelrollen durchgeschoben werden können.

Der Wärter meldet nun mittels der Wecktasten $t_1$ und $t_2$ den beiden Nachbarblockposten A und C die Wiederaufnahme des Dienstes im Posten B und fragt zugleich mittels des Fernsprechers an, von welcher Seite der nächste Zug zu erwarten ist, damit er dann das entsprechende Signal wieder auf »Fahrt« ziehen kann. Falls keine Fernsprech-Verbindung der Blockposten vorhanden ist, wartet der Blockwärter in B die Ankündigung des Zuges mittels der Glockenschlagwerke ab, und kann dann das richtige Signal auf »Fahrt« ziehen; kommt der erste Zug beispielsweise von A, so mufs der Wärter in B die Stellkurbel $H_2$ in die »Fahrt«Stellung bringen, $H_1$ aber in der »Halt«-Stellung stehen lassen. Wenn dann die erste Lokomotivachse die stromdichte Schiene $i_2$ erreicht, wird die Batterie $B_1$ über 5, 4, 3, 2, 1, $i_2$, Radachse mit der Erde E verbunden, so dafs der Schaltmagnet M erregt wird und seinen Anker anzieht; das zugehörige Fenster wird rot. Dadurch wird aber auch die Batterie $B_2$ eingeschaltet und folgender Stromweg geschlossen: $B_2 +$, 6, 7, $\gamma$, $\alpha$, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, $m_3$, 20, $B_2$ —; das Gleichstromsperrfeld $m_3$ wird also ausgelöst, das Fenster wird weifs, wodurch die Batterie $B_2$ mittels der Sicherheitsklinke zwischen 18 und 19 wieder unterbrochen wird; ebenso werden die Stromschlüsse 48—49 und 21—71 unterbrochen, dafür aber wird durch die Sicherheitsklinke 5 mit 82 verbunden, sodafs jetzt $+ B_1$ über 5,82, 1 unmittelbar mit der stromdichten Schiene $i_2$ in Verbindung gebracht wird; deshalb bleibt der Schaltmagnet M erregt, solange $i_2$ durch irgend eine Zugachse besetzt ist, auch wenn mittlerweile die Stellkurbel $H_2$ wieder in die »Halt«-Lage gebracht wurde. Der Wärter könnte jetzt zwar den Blocktaster $T_2$ niederdrücken, was aber noch nicht die Unterbrechung zwischen 5 und 82 zur Folge hat, da dieser Stromschliefser unmittelbar von der Sicherheitsklinke gesteuert wird; er kann aber das Signalfeld $m_4$ noch nicht verschliefsen, weil die Induktor-Wechselströme nur bis $\alpha$ gelangen könnten, dann aber den Weg nach $\beta$ noch unterbrochen finden, sodafs das Freigeben nach dem Blockposten A noch nicht möglich ist. Erst wenn die letzte Achse des Zuges die stromdichte Schiene $i_2$ verlassen hat, fällt der Anker des Schaltmagneten M wieder ab und stellt die Verbindung $\alpha\beta$ wieder her; dabei wird das Fensterchen von M wieder weifs. Wird jetzt $T_2$ gedrückt und die Induktorkurbel gedreht, so fliefsen die Wechselströme auf folgendem Wege: Von c über 21, 22, 23, $m_0$, wodurch der Hülfsblock H wieder frei und das Fenster aus schwarz weifs wird, 24, 25, 26, 27, 9, 8, $\alpha$, $\beta$, 28, 29, $m_4$, wodurch das Signalfeld verschlossen und das Fenster rot wird, 30, 31, 32, 33 zur Leitung $l_1$, weiter zum Blockposten A, wo das Signalfeld frei wird, und durch die Rückleitung oder Erde zum Induktorkörper k zurück. Die Sperrstange des freigewordenen Hülfsblockes H schaltet jetzt aber die Tellerstromschliefser wieder auf 61—62 und 34—35 um, sodafs dadurch das Blockwerk in B wieder eingeschaltet ist und nun wie ein gewöhnlicher Streckenblock wirkt und bedient werden kann.

Hat dann der Zug auch den nächsten Blockposten C erreicht und verlassen, und ist er dort durch Blockung des Signales gedeckt, so kommen die Freigabeströme auf der Leitung $l_3$ in den Blockposten B herein, gehen über 34, 35, 36, 30 zum Elektromagneten $m_4$ des vorher geblockten Signalfeldes, das jetzt wieder weifs wird, fliefsen über 29, 37, Wecker $W_2$ zur Erde oder Rückleitung E und kehren zum Blockposten C zurück.

Besondere Erwähnung verdienen noch die beiden Tellerstromschliefser 80—81 und 77—78 an den Sperrstangen der beiden Signalfelder. Sie haben die Aufgabe, die richtige Wirkung der beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$ beim Wiedereinschalten des Blockpostens zu überprüfen. Beispielsweise kann es bei zu träger Wirkung der die Sperrstange des Hülfsblockes H nach dessen Entblockung hebenden Auftriebfeder vorkommen, dafs diese Sperrstange, und damit auch die beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$, in der Tieflage stecken bleiben, obwohl der Rechen des Hülfsblockes anstandslos nach oben gelaufen sein kann, und dafs daher wegen der eingetretenen Farbenverwandlung des Hülfsblockfensters die richtige Entblockung des Hülfsblockes, also die Wiedereinschaltung des Blockpostens

zu vermuten wäre, obwohl der Blockposten tatsächlich ausgeschaltet bliebe. Die Tellerstromschliefser 80—81 oder 77 bis 78 bewirken dann aber je nach der Fahrrichtung des ersten nach der Wiederaufnahme des Dienstes vorbeigefahrenen Zuges die gänzliche Unterbrechung der Leitung $l_2$ oder $l_3$, auf der demnächst die vom Posten A oder C gesendeten Freigabeströme zu erwarten wären, sobald der Zug dort gedeckt werden kann. Diese Leitungsunterbrechung gelangt jedoch nicht unmittelbar zur Kenntnis des Blockwärters in B, sondern es wird zunächst nur derjenige Blockwärter in A oder in C darauf aufmerksam, der nun vergeblich versucht, sein Signal wieder zu verschliefsen. Man erkennt daraus, dafs durch die Verwendung der erwähnten Tellerstromschliefser 80—81 und 77—78 wohl Störungen nicht vermieden werden können, dafs aber doch jede Gefahr ausgeschlossen wird, da wegen der eingetretenen Leitungsunterbrechung eine unmittelbare Entblockung von C nach A oder von A nach C unmöglich ist, sobald eines der Signalfelder $m_4$ oder $m_1$ in B geblockt ist, wenn also der Posten B wieder besetzt ist. Allerdings mufs dabei die Bedingung erfüllt sein, dafs sich die betreffende Sperrstange von $m_4$ oder $m_1$ auch tatsächlich in ihrer Verschlufslage befindet, dafs also das betreffende Blockfeld $m_4$ oder $m_1$ beim Verschliefsen einwandfrei gearbeitet hat. Dies ist im Allgemeinen nicht anzuzweifeln, immerhin fehlt aber dafür eine Überprüfung, wenn man nicht durch getrennte Bedienung des Signalfeldes und des zugehörigen Gleichstromsperrfeldes die Freigabe nach rückwärts erst dann möglich macht, wenn vorher der Sinalverschlufs vollständig sicher vollzogen wurde*); dabei könnte auch noch zur Sicherheit die bekannte Rücksperreinrichtung**) und der Selbstverschlufs der Druckstange***) zur Anwendung kommen.

Bei der entgegengesetzten Fahrrichtung arbeitet die Blockeinrichtung sinngemäfs in ganz ähnlicher Weise.

*) Österreichisches Patent Nr. 12189 vom 15. Januar 1903.

**) Österreichisches Patent Nr. 10270 und 11639.

***) Scholkmann, Eisenbahntechnik der Gegenwart, Band II, Abschnitt D. 1. Auflage. Seite 1348.

(Schlufs folgt.)

## Über Lokomotiv-Beschaffungskosten.

Von **G. Lihotzky**, Revident im k. k. Eisenbahnministerium in Wien.

Hierzu Auftragungen Abb. 16 bis 21 auf Tafel XXXV.

Es ist bekannt, dafs die Löhne für die Herstellung der Eisenbahnfahrzeuge in den letzten zwei Jahrzehnten eine stetige Steigerung erfahren haben. Als Folge dieser Lohnsteigerung und der zugleich eintretenden Erhöhung der Herstellungskosten durch Abkürzung der Arbeitszeit, ferner durch die den Werken aufgelegten Lasten für verschiedene Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter liegt die Vermutung nahe, dafs auch eine Verteuerung der von den Lokomotiven entwickelten Krafteinheit eingetreten sei.

Dafs es aber dem Zusammenarbeiten der Entwerfenden und der Erbauer gelungen ist, die Leistungseinheit trotz dieser Umstände zu verbilligen, beweisen die Zusammenstellung I und die daraus hervorgegangenen Schaulinien Abb. 16 bis 21, Taf. XXXV, aufgestellt für die Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen*) aus den Jahren 1886 bis 1907.

Hierzu ist zu bemerken, dafs die Leistungen nach annähernden Formeln berechnet sind, und zwar wurde angenommen, dafs man die Leistung einer Zwillings-Lokomotive in P.S. erhält, indem man die Heizfläche mit 3 vervielfältigt, bei Zweizylinder-Verbund-Lokomotiven mit 4, und bei Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven mit 5. Die Beschaffungskosten wurden für Lokomotiven und Tender zusammen eingeführt, weil der Tender im Betriebe der stete Begleiter der Lokomotive ist, wenn sie nicht als Tenderlokomotive gebaut wurde.

Die Schaulinien Abb. 16 bis 18, Taf. XXXV zeigen das Zunehmen des Lokomotivstandes der österreichischen Staatsbahnen in den Jahren 1886 bis 1907 in Bezug auf Anzahl, Gewicht und Leistung. Die Zahl stieg auf das 3,6 fache, das Gewicht auf das 4,4 fache und die Leistung auf das 4,7 fache.

*) Ausgenommen die Lokomotiven der ehemaligen Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Zusammenstellung I.

| Jahr | Im ganzen | | | | Preis für | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stückzahl | Beschaffungskosten Kr | Gewicht t | Leistung P.S. | 1 Lokomotive Kr | 1 t Kr | 1 P.S. Kr |
| 1886 | 906 | 53762048 | 29929 | 324628 | 59340 | 1796 | 166 |
| 1887 | 943 | 55403548 | 30871 | 333742 | 58752 | 1798 | 166 |
| 1888 | 970 | 56482928 | 32251 | 348178 | 58230 | 1751 | 162 |
| 1889 | 1218 | 70849482 | 40604 | 442343 | 58169 | 1745 | 160 |
| 1890 | 1271 | 74348682 | 43549 | 472277 | 58496 | 1707 | 157 |
| 1891 | 1382 | 81583912 | 47527 | 514214 | 59033 | 1716 | 159 |
| 1892 | 1632 | 98315688 | 55896 | 601512 | 60242 | 1759 | 163 |
| 1893 | 1694 | 102615508 | 58582 | 629845 | 60575 | 1752 | 163 |
| 1894 | 1723 | 103729998 | 6 551 | 661482 | 60203 | 1713 | 157 |
| 1895 | 1875 | 113017212 | 65877 | 716222 | 60276 | 1715 | 158 |
| 1896 | 2000 | 120640866 | 70995 | 775663 | 60320 | 1699 | 155 |
| 1897 | 2121 | 128556334 | 76155 | 833916 | 60611 | 1688 | 154 |
| 1898 | 2317 | 141618994 | 85028 | 934619 | 61122 | 1665 | 151 |
| 1899 | 2521 | 156276532 | 94057 | 1044066 | 61990 | 1661 | 149 |
| 1900 | 2620 | 162090736 | 98969 | 1100970 | 61867 | 1637 | 147 |
| 1901 | 2682 | 165637076 | 101682 | 1136986 | 61759 | 1629 | 145 |
| 1902 | 2825 | 176222432 | 108397 | 1216933 | 62380 | 1625 | 144 |
| 1903 | 2938 | 185019844 | 113158 | 1280546 | 62975 | 1635 | 143 |
| 1904 | 2994 | 191822978 | 116619 | 1322825 | 64069 | 1644 | 145 |
| 1905 | 3054 | 197542420 | 121182 | 1369794 | 64683 | 1635 | 144 |
| 1906 | 3155 | 205633287 | 124732 | 1433125 | 65177 | 1662 | 144 |
| 1907 | 3309 | 220120028 | 132943 | 1529049 | 66522 | 1653 | 143 |

Die Beschaffungskosten der Lokomotiven und Tender erhöhten sich in demselben Zeitraume nur auf das 4,0 fache.

Zu den in Abb. 19 bis 21, Taf. XXXV vorkommenden Sprüngen wird bemerkt, dafs die Zunahmen in den Jahren 1891 und 1892 auf eine in diese Zeit fallende allgemeine Steigerung der Preise zurückzuführen sind. Insbesondere erklärt sich die

Steigung im Jahre 1904 (Abb. 20 und 21, Taf. XXXV) durch die damals einsetzende bedeutende Steigerung des Kupferpreises. Das vom Jahre 1893 an eintretende Fallen des Einheitspreises für 1 P.S. (Abb. 21, Taf. XXXV) ist zurückzuführen auf Einführung zweckentsprechender Bauarten mit Verbundwirkung, Dampftrockner, Überhitzer u. s. w., während das Fallen des Preises für 1 t (Abb. 20, Taf. XXXV) beweist, wie sehr die Werke ihre Einrichtungen ausgebildet haben, sodafs trotz fast stetigen Steigens des Einheitspreises (Abb. 19, Taf. XXXV), durch das die Einführung der schweren Lokomotiven zum Ausdrucke kommt, das erfolgreiche Zusammenwirken von Entwerfenden und Ausführenden durch die angegebenen Zahlen erwiesen ist.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXVIII und XXXVI.

(Fortsetzung von Seite 316.)

Nr. 116) Zweiachsiger Kühlwagen (Bierwagen) Nr. 18713 der Brauerei Schultheifs, gebaut von der Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vormals C. Weyer und Co. in Düsseldorf-Oberbilk. (Zusammenstellung S. 96, Nr. 99; Tafel XXXVI, Abb. 4 und 5.)

Traggerippe, Laufwerk, Zug- und Stofsvorrichtung sowie Bremsen und geschlossenes Bremshüttchen sind nach den preufsisch-hessischen Musterzeichnungen für Güterwagen ausgeführt.

Stirn-, Seiten-Wände und Dach haben dreifache Holzverschalung mit dazwischen liegenden schlechten Wärmeleitern.

Der Wagen besitzt an der Seite ohne Bremse einen innen eingebauten Eiskasten, der vom Wageninnern aus gefüllt wird. Für den Winter ist auf der Gegenseite eine Prefskohlenheizung vorgesehen.

Weiter hat der Wagen lotrechte Aufsenverschalung aus Holz, weifsen Aufsenanstrich, Laufbretter der ganzen Wagenlänge nach, an jeder Langseite eine zweiflügelige niedrige Klapptür, Westinghouse-Bremse und Dampfleitung.

Der Bau solcher Wagen ist Besonderheit der Düsseldorfer Bauanstalt, ähnliche werden auch für Beförderung von Fischen, Fleisch, Käse und Butter und zwar mit verschiedener Inneneinrichtung, je nach dem Gebrauchszwecke ausgeführt.

Nr. 117) Zweiachsiger Kohlenwagen Nr. 59850 der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut von Van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz. (Tafel XXVIII, Abb. 10; Zusammenstellung S. 100, Nr. 111.)

Langträger, Kastengerippe, Kragträger, Wände und Bremserhaus bestehen aus geprefsten Blechen, die Hauptträger und Achshalter sind aus einem Stücke geprefst. Ersterer ist in der Mitte 325 mm, an den Enden 250 mm hoch, fischbauchförmig mit Ausnehmungen.

Im Untergestelle setzen sich an zwei durchlaufenden Langsteifen aus [-Eisen 145×60×8 mm vier kurze Schrägstreben aus [-Eisen 145×60×8 mm und vier Quersteifen aus Prefsblech an.

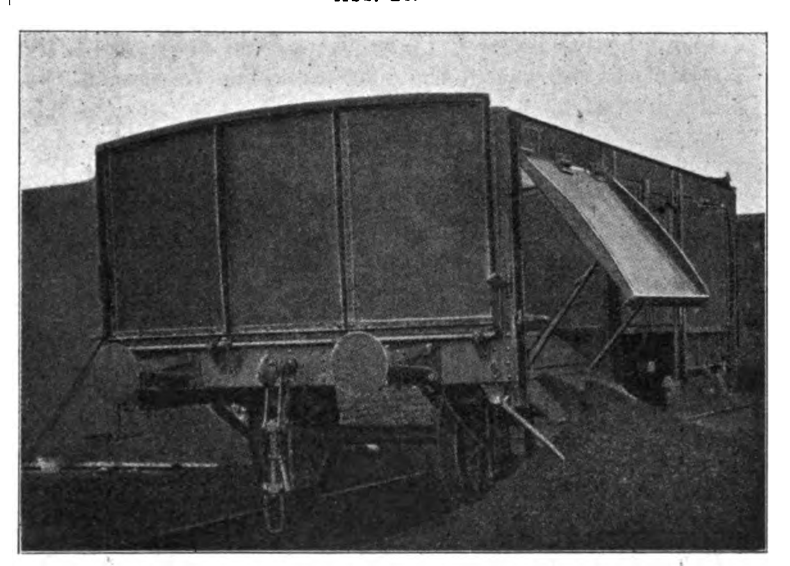
Die Achsschenkel haben 200 mm Länge, 110 mm Durchmesser und 1956 mm Mittenabstand. Die Federstützen sind [-förmig geprefst, der Kasten hat an jeder Langseite eine Doppelflügeltür. Eine Stirnwand kann um zwei oben angebrachte Zapfen aufgeklappt werden, an der untern Seite befinden sich zwei Winkelhebelverschlüsse.

Die Wandverkleidung besteht aus geprefsten Buckelblechen, die Langwandbleche sind 4 mm, die Stirnwandbleche 5 mm stark. Den Fufsboden bilden 50 mm starke Bretter.

Das Ladegewicht beträgt 20 t. Der Wagen hat achtklötzige Spindelbremse und rotbraunen Anstrich.

Nr. 118) Zweiachsiger Kohlewagen, Talbot-Flachboden-Schnellentlader, der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut in der Wagenbauanstalt von G. Talbot und Co. in Aachen. (Zusammenstellung S. 100, Nr. 114; Textabb. 26.)

Abb. 26.



Dieser Wagen ist als Selbstentlader und als gewöhnlicher Kohlenwagen zu verwenden, in beiden Fällen mit 15 t Ladegewicht.

Jede Langseite hat eine doppelflügelige lotrechte Klapptür, rechts und links davon je eine nach oben schlagende Klapptür. Der je zwischen der Ecksäule und Türsäule liegende, die Hauptträger um die Kragstützenlänge überragende Teil des Fufsbodens ist abklappbar. Eine unter jeder dieser Bodenklappen angeordnete Welle trägt ein Gleitblech, das in der Schliefslage senkrecht steht; durch Drehen der Welle senkt es sich und bildet mit der abgeklappten Bodenklappe eine ebene, etwa mit $40^0$ geneigte Rutschfläche. Gleichzeitig wird die Klapptür durch kräftige, mit der Bodenklappe starr verbundene Bügel gehoben. Durch die entstehende Öffnung kann ein Teil der Ladung abrutschen, der Rest mufs nachgeschaufelt

werden*). Eine ausreichendere Selbstentladung kann erreicht werden durch Einbau eines Eselrückens, der aus zwei mit Gelenken verbundenen Platten hergestellt ist. Die dachartigen Eselsrücken werden auf den Boden gestellt, und können leicht wieder entfernt werden.

Die Stirn- und Lang-Wände, die Klappen, die Bremshüttenwände und das Traggerippe sind aus geprefstem Bleche, die Kastensäulen aus Winkeleisen.

Nr. 119) Vierachsiger bordloser Wagen Ssml 42500 der preufsisch-hessischen Staatseisenbahn-Verwaltung, gebaut von der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau, Ladegewicht 30 t. (Tafel XXVIII, Abb. 12; Zusammenstellung S. 94, Nr. 90.)

Der Wagen ist nach der Regelbauart der Verwaltung ausgeführt.

Die Drehgestelle haben zwei Hauptträger aus 12 mm starkem, zugeschnittenem, mit Winkeleisen verstärktem Bleche, zwei Brust-[-Eisen 180 × 70 × 8 mm, zwei Schrägstreben aus [-Eisen 117 × 56,5 × 10 mm, zwei Haupt-Querträger aus [-Eisen 300 × 100 × 10 mm, zwei 400 mm breite, 10 mm dicke Verstärkungsplatten der Hauptträger, alle mit Winkeleisen, geschmiedeten Winkeln und Platten verbunden und vernietet. Auf den Querträgern ruhen zwei 725 mm von der Drehgestellmitte befindliche Gleitstücke, gegen die sich ein am Traggerippe befestigter, I-förmiger Drehkranz stützt. Die Drehpfanne ist kugelförmig, der untere am Drehgestelle befestigte Teil ist hohl. Beide Teile sind durch einen starken Bolzen verbunden.

Die Tragfedern haben 10 Blätter von 1100 × 90 × 13 mm.

Der Raddurchmesser beträgt 940 mm im Laufkreise, die Achsen haben Schenkel von 200 × 110 mm, die Achsbüchsen sind zweiteilig und mit Weifsmetalllagern versehen.

Das Traggerippe besteht aus: zwei äufseren [-Trägern von 235 × 90 × 10 mm Querschnitt, zwei inneren I-Trägern von gleichem Querschnitt, zwei genieteten Bruststücken, bestehend aus je einer Blechplatte von 348 mm Höhe, 12 mm Stärke, einem obern und einem untern Winkeleisen 80 × 80 × 12 mm; vier [-Hauptquerträgern 235 × 70 × 8 mm über den Drehgestellmitten; je zwei sind durch wagerechte, mit den oberen und unteren Flanschen vernietete, 340 mm breite, 10 mm starke Bleche verbunden und liegt zwischen diesen beiden Querträgern der Oberteil der Drehpfanne; vier kurzen [-Querträgern 235 × 90 × 8 mm zwischen den mittleren Langträgern über dem Drehkranze; vier L-Schrägstreben 65 × 65 × 9 mm zur Absteifung der Bruststücke; zwei Flacheisen 60 × 8 mm zur Verbindung der vier Langträger; sechs Flacheisen 60 × 10 mm zur Herstellung eines Schrägverbandes.

Zur Verbindung der Formeisen dienen Winkeleisen und geschmiedete Winkel, zur Verbindung des Brustbleches mit den vier Trägern oben Eckbleche 300 × 8 mm, unten durchlaufende Bleche 300 × 10 mm, die zwischen den mittleren und äufseren Langträgern durch Winkel 65 × 65 × 10 mm gesäumt sind. An der Befestigungstelle der Bufferkorbfüfse sind die oberen Eckplatten und die unteren durchlaufenden Bleche durch eingeschobene Blechkasten versteift. An jedem mittlern Langträger sind zwei, im ganzen also vier nachspannbare Sprengwerke aus 50 mm Rundeisen angebracht. Die geneigten Stangen sind mit den I-Trägern durch 50 mm starke Bolzen verbunden. Die Sprengwerkstützen bestehen aus Winkeleisen 60 × 60 × 10 mm, zwischen die das geschmiedete Auflagerstück für die Spannstangen genietet ist. Durch zwei Winkel 60 × 60 × 10 mm sind die vier Längsträger und je zwei gegenüberliegende Stützen derart miteinander verbunden, dafs je ein quer zur Längsrichtung des Wagens liegender Träger entsteht.

*) Beschreibung und Zeichnungen: Organ 1901, S. 24 und 126.

Die Hauptträger sind unbelastet um 20 mm nach oben gesprengt.

Die Zugvorrichtung geht durch, hat zwei gegen die Querträger gestützte Federn, von denen für jede Fahrrichtung eine beansprucht wird.

Den Fufsboden bilden 60 mm starke Kiefernbohlen und 13 stumpf gestofsene Eichenschwellen von 90 mm Stärke und Saumwinkel an den Längsseiten 60 × 60 × 8 mm, an den Stirnseiten 80 × 52 × 8 mm.

Jede Langseite trägt sechs Rungen aus [-Eisen 76 × 55 × 10 mm und zwölf Anbinderinge, jede Stirnseite vier Ringe.

Die Spindelbremse wirkt mit acht Klötzen nur auf ein Drehgestell. Die Bremszugstange liegt unter der Wagenmitte und läfst sich beim Drehen der Drehgestelle von dem am Untergestelle befestigten Übersetzungs-Hebel leicht abkuppeln.

Die Bremsspindel hat doppelgängiges Gewinde mit 40 mm äufserm Durchmesser, aufser der Spindelmutter zur Verhütung unnötig weiten Losdrehens der Bremse eine lose Führungsmutter und eine durch einen Splint feststellbare Anschlagmutter.

Die Bremserhütte ist aus [-Eisen 75 × 35 × 6 mm und Winkeleisen 75 × 75 × 10 mm hergestellt und mit 25 mm starken Brettern verschalt. Der 40 mm starke Fufsboden liegt 400 mm über dem Fufsboden des Wagens.

Nr. 120) bis 125) Wagen des Deutschen »Roten Kreuzes«*). Ausgestellt war ein vollständiger Lazarettzug Nr. 3, der aus folgenden Wagen bestand:

Nr. 120) einem zweiachsigen Küchenwagen Nr. 1352 von 5 m Achsstand und 15270 kg Gewicht, mit zwei Dampfherden und einem Kochherde, Gas- und Öl-Beleuchtung, und Eiskasten auf jeder Endbühne;

Nr. 121) einem zweiachsigen Krankenwagen IV. Klasse Nr. 1355 mit Abort. Der Wagen dient für Offiziere, enthält acht Tragbetten und Waschvorrichtung. Alle Tragbetten sind wie die der Wagen Nr. 122 bis 125 federnd aufgehängt;

Nr. 122) einem zweiachsigen Personenwagen II./III. Klasse Nr. 916 mit 6,5 m Achsstand.

Der Wagen dient als Operationswagen und für den leitenden Arzt;

*) Vergleiche Nr. 31 bis 37.

Nr. 123) einem zweiachsigen Krankenwagen IV. Klasse Nr. 1345 von 6,5 m Achsstand.

Der Wagen dient für Mannschaften und enthält zwölf Betten;

Nr. 124) einem zweiachsigen bedeckten Güterwagen Nr. 18448 von 4,5 m Achsstand mit sieben Betten;

Nr. 125) einem zweiachsigen bedeckten Güterwagen als Krankenwagen eines Hülfslazarettzuges, mit neun Betten und einem Petroleum-Ofen.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Anstrengung der Dampflokomotiven.

Von **Strahl,** Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

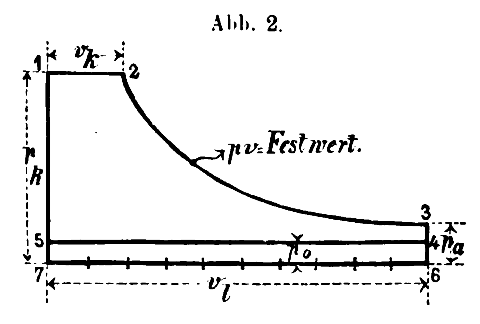
(Fortsetzung von Seite 320.)

### 3. Einflufs der Füllung und der Drosselung auf die Leistung.

Bevor die Leistungsgrenzen der Heifsdampflokomotiven im Anschlusse hieran besprochen werden, soll der Einflufs der Füllung und der Drosselung auf die Leistung der Lokomotiven im Allgemeinen an der Grenze der Verdampfungfähigkeit des Kessels theoretisch und erfahrungsmäfsig untersucht werden. Die nachstehenden theoretischen Ausführungen machen nicht den Anspruch auf streng wissenschaftliche Folgerichtigkeit, sie sollen vielmehr nur ein Bild von den Drosselerscheinungen und von dem Zusammenhange zwischen der Erzeugung des Dampfes im Kessel und seiner Verwendung in der Maschine geben.

Die formelmäfsige Arbeitsdarstellung 1—2—3—4—5 der Textabb. 2 bildet den Ausgang der Betrachtung.

Abb. 2.




$v_k$ ist der Rauminhalt der Gewichtseinheit des trockenen Dampfes im Kessel bei der Spannung $p_k$ at. Die Dehnung befolge gemäfs 2—3 das Gesetz $p_v$ = Festwert von der Kesselspannung $p_k$ at aus bis zur Spannung $p_a$ at am Ende des Hubes, der Hubinhalt $v_l$ = 7—6. Der Gegendruck $p_o$ at sei während des Kolbenrückganges unveränderlich. Der mittlere Dampfdruck $p_m$ dieses Arbeitsvorganges ist bekanntlich

$$p_m = p_k \varepsilon \left(1 + \ln \frac{1}{\varepsilon}\right) - p_o,$$

wenn die Füllung $\varepsilon = v_k : v_l$ ist.

Der Kessel liefert bei einer Rostfläche von R qm und einer Verdampfung von $Q \frac{kg}{St.qm}$

$$RQ \frac{kg}{St.} \text{ oder}$$

$RQ v_k \frac{cbm}{St.}$ trockenen gesättigten Dampf am Regler.

Während einer Umdrehung der Triebräder einer Zwillingslokomotive mit zwei Dampfzylindern von je J cbm Inhalt wird eine Dampfmenge, ein Füllungsinhalt, von

$$4 \varepsilon J \text{ cbm}$$

verbraucht.

Die Bedingung für das Gleichgewicht zwischen Dampferzeugung und Dampfverbrauch lautet

$$4 \varepsilon J n 60 = R \cdot Q \cdot v_k,$$

woraus sich der Füllungsgrad ergibt mit:

$$\varepsilon = \frac{RQ}{240 Jn} \cdot v_k$$

Die Leistung $L_v$ der Lokomotive ist unter der Annahme dieses formelmäfsigen Arbeitsvorganges nach Gl. 6)

$$L_v = \frac{80}{9} J n p_m.$$

Setzt man in diese Gleichung die vorhin bestimmten Werte von $p_m$ und $\varepsilon$ ein, so erhält man eine Gleichung von der allgemeinen Form

Gl. 13) . . . . . . $\frac{L_v}{R}$ $a \ln n - bn - c,$

worin

$$a = \frac{9 Q p_k v_k}{4 \cdot 60}, \; b = 9 \frac{J}{R} p_o, \; c = a \left[\ln \frac{a}{b} - \ln\left(\frac{p_k}{p_o}\right) - 1\right]$$

bekannte Gröfsen sind. Die Leistung für 1 qm Rostfläche erscheint nach Gl. 13) als Abhängige der Umdrehungszahl n in der Minute. Man wäre hiernach in der Lage, die gröfste Leistung auf 1 qm Rostfläche für jede Fahrgeschwindigkeit zu ermitteln.

Den Wert $p_k v_k$ kann man für die üblichen Kesseldrücke zwischen 12 und 15 at annähernd unveränderlich zu $p_k v_k = 2$ annehmen, also wird $a = \frac{3}{40}$ Q, also unveränderlich unter der Voraussetzung unveränderlicher Dampferzeugung.

Die Leistung auf 1 qm Rostfläche erreicht nach Gl. 13) ihren Höchstwert für

$$n = \frac{a}{b} = n',$$

nämlich

Gl. 14) . . . . $\left(\frac{L_v}{R}\right)_{gr} = a (\ln p_k - \ln p_o).$

Setzt man in Gl. 13) den oben ermittelten Wert $b = a : n'$ ein, so erhält man

Gl. 15) . $\frac{L_v}{R} = a\left[\ln p_k - \ln p_o - \left(\frac{n}{n'} - \ln \frac{n}{n'} - 1\right)\right]$

und mit Hülfe der Gl. 14)

$$\frac{L_v}{R} = \left(\frac{L_v}{R}\right)_{gr} \left(1 - \frac{\frac{n}{n'} - \ln \frac{n}{n'} - 1}{\ln p_k - \ln p_o}\right) \text{ oder, wenn}$$

$$\alpha = \frac{1}{\ln p_k - \ln p_o}, \; L_{v\,gr} = L'_v, \; \eta = \frac{L_v}{L'_v} \text{ und}$$

Gl. 16) . . . . . . . . . . $\frac{L_v}{R} = \eta \frac{L'_v}{R}$

gesetzt wird,

Gl. 17) . . . . . $\eta = 1 - \alpha\left(\frac{n}{n'} - \ln\frac{n}{n'} - 1\right)$.

Gl. 16) und 17) drücken folgendes Gesetz aus:

Die Leistung einer Lokomotive erreicht ihren Höchstwert L' bei einer bestimmten, der vorteilhaftesten, Fahrgeschwindigkeit V' entsprechend der günstigsten Umlaufzahl n'. Ändert sich die Fahrgeschwindigkeit nach unten oder oben, so fällt die Leistung, und zwar nach unten rascher als nach oben.

Dieses Gesetz trifft tatsächlich zu, und zwar aus folgenden Gründen:

Unterhalb der vorteilhaften Fahrgeschwindigkeit sinkt die Leistung nicht nur wegen der gröfsern Füllungen, sondern auch wegen der weniger guten Dampfentwickelung, aus letzterm Grunde allerdings in viel geringerm Mafse. Zufolge der hohen Auspuffspannungen wird nämlich die Feueranfachung schlechter, weit ungleichförmiger, und aufserdem der Dampfverbrauch für 1 $P.S_i$ : St. gröfser.

Über die vorteilhafte Fahrgeschwindigkeit hinaus wird zwar die Dampfentwickelung nach dem früher Gesagten nicht beeinträchtigt, entprechend der gleichmäfsigern Feueranfachung, aber der Dampfverbrauch für 1 $P.S_i$ St. nimmt wegen der stärkern Drosselung des Dampfes bei der Einströmung in die Zylinder wegen der grofsen Dampfgeschwindigkeit in der Einströmöffnung zu.

Der damit verbundene Spannungsabfall vermindert die Völligkeit der Dampfdruck-Schaulinie, also die Arbeitsfähigkeit des Dampfes. Da nur der spez. Dampfverbrauch für 1 qm Rostfläche ungünstiger, die Dampfentwickelung dagegen etwas günstiger wird, fällt die Leistung verhältnismäfsig langsamer, als beim Sinken der Fahrgeschwindigkeit unter die vorteilhafteste.

Diese Übereinstimmung legt den Versuch nahe, Gl. 16) und 17) auch auf die wirkliche, das heifst die Zylinderleistung anzuwenden, wobei sich der Wert $\alpha$ allerdings ändert. Daher soll von nun an statt der formelmäfsigen Leistung $L_v$ die Zylinder-Leistung $L_i$ eingeführt werden. Gl. 16) und 17 lautet dann

Gl. 16a) . . . . . . . . . . $\frac{L_i}{R} = \eta \frac{L_i'}{R}$

und

Gl. 17a) . . . $\eta = 1 - \alpha\left(\frac{n}{n'} - \ln\frac{n}{n'} - 1\right)$

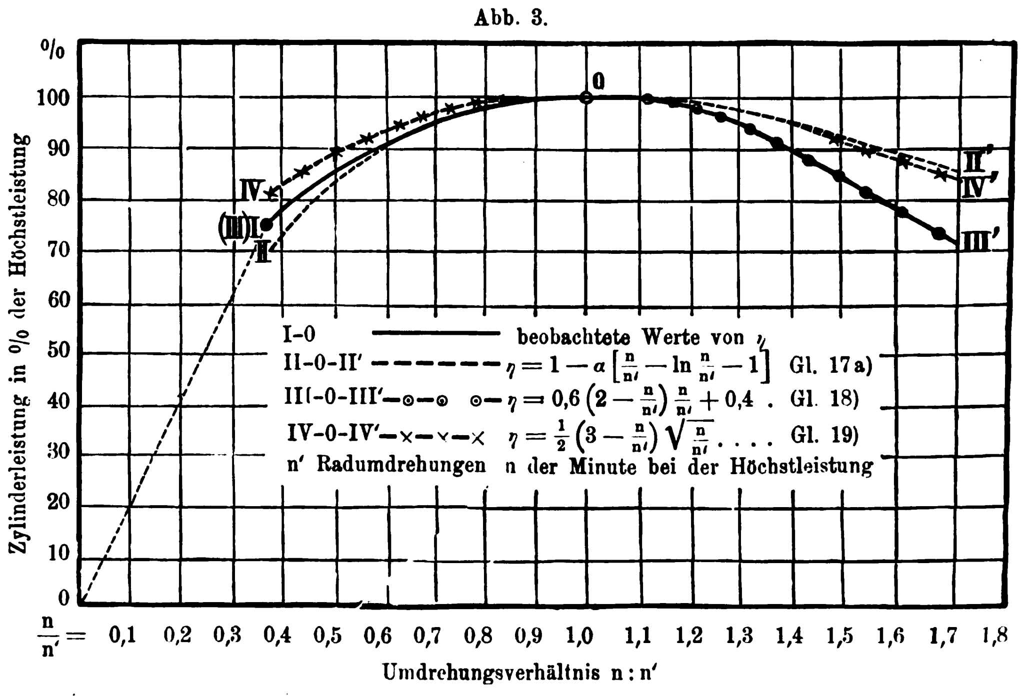
worin

$$\alpha = \frac{\beta}{\ln p_k - \ln p_o}$$

ein Erfahrungswert sein soll, der durch Versuche ermittelt werden mufs.

Die unter 2a) S. 321 besprochenen Leistungsversuche mit der 2B-Schnellzuglokomotive der österreichischen Südbahn haben eine Abhängigkeit der Leistung von der Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive ergeben, wie sie in Übereinstimmung mit

Abb. 3.




den Versuchsergebnissen nach Zusammenstellung II durch die Linie I—O, Textabb. 3, dargestellt ist.

Die Höhen stellen die Zylinder-Leistung der Lokomotive in % der Höchstleistung bei der vorteilhaftesten Umlaufzahl n' vor und die Längen das Umdrehungsverhältnis n : n', so dafs für

$$\frac{n}{n'} = 1;\ \eta = 1 \text{ und } L_i = L_i' \text{ ist.}$$

Beträgt die Fahrgeschwindigkeit beispielsweise nur die Hälfte der vorteilhaftesten, ist also n : n' = 0,5, so beträgt die Zylinder-Leistung nur noch 85 % der Höchstleistung.

Die Reibungsgrenze bei vollständig ausgenutztem Kessel war mit der Versuchslokomotive bei etwa 38 % der vorteilhaftesten Fahrgeschwindigkeit: n : n' = 0,378 erreicht. Unterhalb dieser Geschwindigkeit nimmt die Leistung im geraden Verhältnisse zur Fahrgeschwindigkeit ab, da die Füllung und die Zugkraft mit Rücksicht auf die Reibungsgrenze unverändert bleiben müssen, die Verdampfungsfähigkeit des Kessels somit nicht ausgenutzt werden kann. Von dieser Geschwindigkeit ab erscheint die Leistungslinie als eine Gerade durch den Anfang (Textabb. 3).

In Textabb. 3 entspricht der Verlauf der Linie II—O—II' der Gl. 17a) für $\alpha = 0{,}84$.

Der aufsteigende Ast dieser Linie deckt sich in den Grenzen $0{,}55 < n : n' < 1$ fast vollständig mit der durch den Versuch ermittelten Linie I—O, so dafs man in diesen Grenzen wohl berechtigt ist, Gl. 17a) auch auf die Zylinder-Leistungen anzuwenden. Man wird aber nach Vorstehendem wahrscheinlich

nicht weit fehlgehen, wenn man Gl. 17 a) auch für Geschwindigkeiten oberhalb der vorteilhaftesten verwendet, wie der absteigende Ast O—II' der Linie II—O—II' zeigt. Der Nachweis der Berechtigung einer solchen Annahme ist in Ermangelung von Versuchsergebnissen leider nicht möglich.

Der Verlauf der Linie III—O—III' entspricht

Gl. 18) . . . . $\eta = 0{,}6\left(2 - \frac{n}{n'}\right)\frac{n}{n'} + 0{,}4,$

deren aufsteigender Ast III—O im ganzen Verlaufe fast genau mit der durch Versuche ermittelten Leistungslinie I—O zusammenfällt. Der gleichartig absteigende Ast O—III' kann aus den oben angegebenen Gründen allerdings nicht auf die wirklichen Verhältnisse übertragen werden. Die Nutzanwendung der Gl. 18) ist daher an die Bedingung gebunden, dafs $n : n' < 1$ ist.

Die ursprüngliche Gl. 2) von Richter

$$\frac{L_i}{H} = 0{,}1\left(a - \frac{n}{b}\right)\sqrt{n}$$

erreicht nach Gl. 3) ihren Höchstwert bei der vorteilhaftesten Umlaufzahl

$$n' = \frac{ab}{3}, \text{ nämlich}$$

$$\frac{L_i'}{H} = 0{,}1\left(a - \frac{n'}{b}\right)\sqrt{n'} = 0{,}1\left(a - \frac{a}{3}\right)\sqrt{n'}$$

$$= 0{,}1 \cdot \frac{2}{3}\, a\sqrt{n'}.$$

Demnach ist

$$\eta = \frac{L_i}{L_i'} = \frac{3}{2}\left(1 - \frac{n}{ab}\right)\sqrt{\frac{n}{n'}} = \frac{3}{2}\left(1 - \frac{1}{3}\frac{n}{n'}\right)\sqrt{\frac{n}{n'}}$$

oder

Gl. 19) . . . . . . $\eta = \frac{1}{2}\left(3 - \frac{n}{n'}\right)\sqrt{\frac{n}{n'}}.$

Dieser Formel entspricht in Textabb. 3 die Linie IV—O—IV', die mit ihrem aufsteigenden Aste über der durch Versuche ermittelten liegt, in ihrem absteigenden fast mit der Linie O—II' nach Gl. 17 a) zusammenfällt. Die Richtersche Formel liefert also für Fahrgeschwindigkeiten unter der vorteilhaftesten etwas zu grofse Werte für die Zylinder-Leistung.

In den folgenden Beispielen wird daher zur Bestimmung der Zylinder-Leistung an der Grenze der Verdampfungsfähigkeit des Kessels einer Lokomotive für Fahrgeschwindigkeiten unter der vorteilhaftesten die Gl. 18) und über der vorteilhaftesten die Gl. 19) verwendet werden, wobei der Einflufs des Dampfdruckes im Kessel auf die Zylinder-Höchstleistung nach Gl. 14) berücksichtigt werden soll. Nach letzterer hängt die Leistung einer Lokomotive unmittelbar vom natürlichen Logarithmus des Verhältnisses $p_k : p_o$ und nicht, wie in der französischen Formel Gl. 1), von der Wurzel aus dem Dampfüberdrucke $(p_k - 1)$ im Kessel ab. Wird die Kesselspannung beispielsweise von 12 at auf 16 at gesteigert, so wird die Leistungsfähigkeit der Lokomotive nach Gl. 14) in dem Verhältnisse

$$\frac{\ln(16+1) - \ln(1{,}2)}{\ln(12+1) - \ln(1{,}2)} = \frac{2{,}83321 - 0{,}18232}{2{,}56495 - 0{,}18232} = 1{,}114,$$

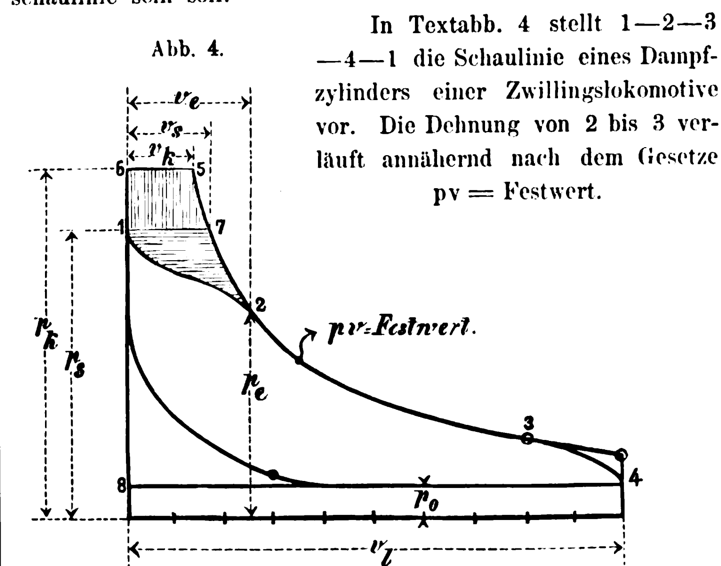
also um 11,4 % oder um rund 3 ‰ für eine um 1 at höhere Dampfspannung gröfser. Nach der französischen Formel Gl. 1) wächst die Leistung im Verhältnisse

$$\sqrt{\frac{16}{12}} = 1{,}154,$$

also um 15,4 ‰ oder um 4 ‰ mehr, als nach Gl. 14). Der Vorteil eines möglichst hohen Kesseldruckes wird also nach der französischen Formel zu hoch eingeschätzt.

An der Hand von Gl. 14) lassen sich über die Drosselerscheinungen des Dampfes und deren nachteiligen Einflufs auf die Leistung einer Lokomotive nützliche Betrachtungen anstellen, deren Ausgangspunkt eine beliebige Dampfdruckschaulinie sein soll.

Abb. 4.




In Textabb. 4 stellt 1—2—3—4—1 die Schaulinie eines Dampfzylinders einer Zwillingslokomotive vor. Die Dehnung von 2 bis 3 verläuft annähernd nach dem Gesetze $pv$ = Festwert.

Die Arbeit, die durch die Fläche der Schaulinie dargestellt wird, sei auf 1 kg Dampf bezogen. Der Dampf hatte im Kessel eine Spannung von $p_k$ at und den Rauminhalt $v_k$ für 1 kg. Im Schieberkasten ist die Dampfspannung $p_s$ und der Rauminhalt von 1 kg $v_s$. Der Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten ist demnach $(p_k - p_s)$ at. Spannung und Rauminhalt des Dampfes beim Beginne 2 der Dehnung sind $p_e$ und $v_e$.

Das Gesetz der Drosselung lautet, für trockenen und überhitzten Dampf zugleich gültig*), annähernd

$$p\,v = \text{Festwert},$$

also wie das Gesetz der Dehnung in der Dampfdruckschaulinie. Verlängert man die Dehnungslinie 3—2 in Textabb. 4 über 2 nach diesem Gesetze bis zum Kesseldrucke $p_k$, Punkt 5, so ist 65 der Rauminhalt $v_k$ von 1 kg Kesseldampf und 17 der von 1 kg Dampf im Schieberkasten, da 5, 7, 2 und 3 auf derselben Linie $p\,v$ = Festwert liegen. Somit ist $p_k v_k = p_s v_s = p_e v_e$ = Festwert.

Da der Wert a in Gl. 14) zu diesem Festwerte in geradem Verhältnisse steht, so läfst sich Gl. 14) sowohl auf den formelmäfsigen Arbeitsvorgang 6—5—4—8—6, als auch auf den formelmäfsigen Arbeitsvorgang 1—7—4—8—1 anwenden. Der senkrecht unterstrichelte Flächenunterschied beider ist der Verlust an Arbeitsvermögen des Dampfes durch den Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten und läfst sich nach Gl. 14) annähernd berechnen; er beträgt

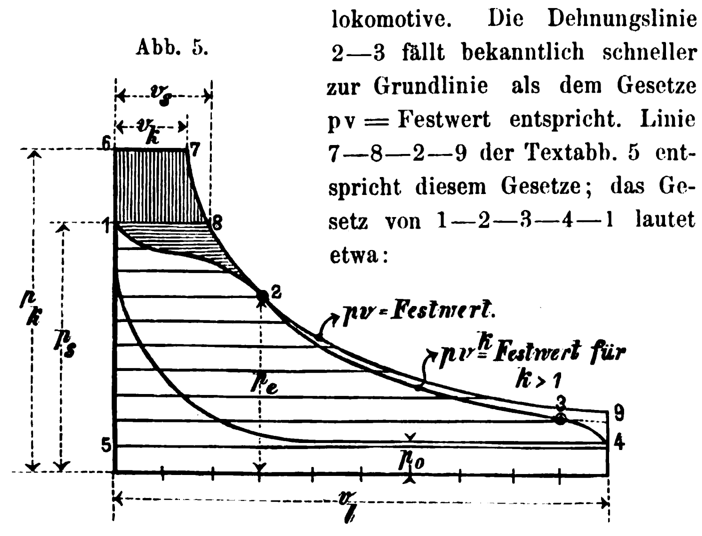
*) Zeuner: „Technische Thermodynamik“ 1901, Bd. 2. S. 233.

$$\frac{\ln p_k - \ln p_s}{\ln p_k - \ln p_0} 100 \text{ oder } \frac{\log p_k - \log p_s}{\log p_k - \log p_0} 100 \text{ in } \%$$

der Höchstleistung der Lokomotive, die ja nur unter der Voraussetzung zu erreichen ist, dafs der Kesseldruck in der Maschine möglichst ausgenutzt wird, oder dafs der Spannungsabfall ($p_k$—$p_s$) sich auf das geringste, unvermeidliche Mafs von etwa 0,5 at beschränkt.

Dasselbe gilt für Heifsdampflokomotiven. Die Schaulinie 1—2—3—4—1 in Textabb. 5 entstamme einer Heifsdampflokomotive. Die Dehnungslinie 2—3 fällt bekanntlich schneller zur Grundlinie als dem Gesetze pv = Festwert entspricht. Linie 7—8—2—9 der Textabb. 5 entspricht diesem Gesetze; das Gesetz von 1—2—3—4—1 lautet etwa:

Abb. 5.




$pv^k$ = Festwert für $\varkappa > 1$.

Die überstrichelten Flächen stellen den ganzen Verlust an Arbeitsvermögen des Dampfes durch Drosselung dar, und zwar die senkrecht überstrichelte den Verlust durch den Spannungsabfall des Dampfes vom Kessel bis zum Schieberkasten, der sich aus obiger Beziehung berechnen läfst, und die wagerecht überstrichelte den Drosselverlust während der Einströmung in die Zylinder, der nur aus Dampfdruck-Schaulinien ermittelt werden kann, im übrigen aber in den Erfahrungswerten a und $\alpha$ der Gl. 14) und 17a) ebenso mit berücksichtigt ist, wie der Völligkeitsverlust, der durch die Zusammendrückung, Vorausströmung und eine von dem Gesetze pv = Festwert abweichende Dampfdehnung entsteht.

Wird der Kesseldruck beispielsweise von 13 at auf 7 at gedrosselt, wie bei den 1.C-Heifsdampf-Tenderlokomotiven im Berliner Vorortverkehre nach Potsdam und Erkner nach dem Anfahren, so beträgt der Verlust durch Drosselung nach obiger Beziehung

$$100 \frac{\log 13 - \log 7}{\log 13 - \log 1{,}2} = 26\,\%\text{*)}$$

der Höchstleistung, die Lokomotive ist also nur etwa zu 74 % ausgenutzt. Trotzdem ist sie für den Vorortsverkehr mit 2,5 bis 3 Minuten Zugfolge und geringen Bahnhofsabständen wegen ihrer grofsen Zugkraft beim Anfahren sehr geeignet, nach dem Anfahren aber wird sie nicht ausgenutzt. So erklärt sich die Tatsache, dafs der Kohlenverbrauch trotz der Überhitzung, mit der der Dampf im Schieberkasten auf 260° bis 280° C. gebracht wird, verhältnismäfsig grofs ist und erfahrungsgemäfs dem der erheblich schwächeren, und auch wegen ihres geringen Wasservorrates weniger geeigneten 1.B1-Nafsdampf-Tenderlokomotive desselben Dienstes gleichkommt.

*) Die Gleichung setzt für gedrosselten Dampf eine gröfsere Füllung voraus, die der Inhaltvergröfserung durch Drosseln entspricht. In Wirklichkeit sind aber die gebräuchlichsten Füllungen für verschiedene Schieberkastendrucke nicht wesentlich verschieden. Daher ist der Arbeitsverlust durch Drosseln wegen der niedrigeren Auspuffspannung etwas geringer, etwa 22 ‰, wie unten noch erörtert wird.

Im schroffen Gegensatze zu den vorstehenden Ausführungen über die Nachteile der Dampfdrosselung steht die Ansicht*), dafs auch bei starker Drosselung des Heifsdampfes ohne Niederschlag im Zylinder wirtschaftlich zweckmäfsig gefahren werden kann, »dafs also Heifsdampf von 6 at Spannung im Schieberkasten einer Heifsdampflokomotive bei genügender Überhitzung gleich sparsam arbeiten kann, wie solcher von 12 at und darüber«. Diese Ansicht wird nur damit begründet, dafs »mit der Abdrosselung des regelmäfsigen Kesseldruckes die eigentliche Überhitzung und damit die Güte des Heifsdampfes, das heifst sein Arbeitsvermögen steigt, sodafs der Überschufs an Überhitzungswärme ausreicht, um Niederschläge auch bei dem kleinsten noch wirtschaftlichen Füllungsgrade von etwa 0,2 fernzuhalten«.

So einfach liegen die Verhältnisse bei einer Heifsdampflokomotive nicht, dafs sich dieser, von der allgemein verbreiteten Ansicht über den Arbeitsverlust durch Drosseln abweichende Standpunkt mit den wenigen Worten genügend rechtfertigen liefse. Vielmehr mufs man Gewinn und Verlust durch Drosselung des Heifsdampfes abwägen, um sich ein Urteil darüber zu bilden, ob starkes Drosseln des Heifsdampfes durch den Dampfregler keine wirtschaftlichen Nachteile zur Folge hat, weil der gedrosselte Heifsdampf nahezu dieselbe Wärme behält, wie der ungedrosselte, also noch mehr überhitzt ist, »edler« und »arbeitsfähiger« geworden ist.

Die innere Arbeit, der Wärmegehalt, des Dampfes ist allerdings durch die Drosselung nahezu unverändert geblieben, aber die äufsere, noch im Dampfe verfügbare Arbeit, sein Arbeitsvermögen, geht wenigstens im wärmedichten Dampfzylinder einer vollkommenen Dampfmaschine umsomehr zurück, je stärker gedrosselt wird, was durch den Verlust an Arbeitsfläche in der Dampfdruckschaulinie zum Ausdrucke kommt (Textabb. 5). Man könnte nun vom gegenteiligen Standpunkte behaupten, dafs diese Verluste im wirklichen Zylinder durch die geringeren Wandungsverluste wieder wett gemacht werden, weil die Niederschläge wegen der höhern Überhitzung später eintreten werden, oder der Taupunkt mehr nach dem Hubende zu liegen wird.

Dafs gedrosselter Heifsdampf unter Umständen sparsamer arbeiten kann als ungedrosselter Nafsdampf, soll nicht bestritten werden. Die Ansicht aber, dafs mit einer starken Drosselung des Heifsdampfes im Vergleiche zum ungedrosselten Heifsdampfe von derselben Wärme keine wirtschaftlichen Nachteile verbunden sind, ist wissenschaftlich nicht haltbar, wie die folgende Betrachtung zeigen soll; diese Ansicht ist auch durch die Erfahrung keineswegs bestätigt, wie bereits aus dem oben angeführten Beispiele der 1.C-Heifsdampf-Personenzug-Tenderlokomotive im Berliner Vorortverkehre hervorgeht.

*) Garbe: „Die Dampflokomotive der Gegenwart" 1907, S. 211.

Die Zylinderarbeit $L_i^o$ in P.S., die von 1 kg Dampf eine Stunde lang in dem Dampfzylinder einer Heifsdampflokomotive bei dem Füllungsgrade $\varepsilon$, der Eintrittspannung p, und der Austrittspannung $p_0$ geleistet wird, wenn Arbeitsverluste durch den schädlichen Raum, durch die Wärmebewegung in den Wandungen, durch Drosselung während der Ein- und Ausströmung und durch Undichtheiten nicht vorhanden wären, ist*)

$$L_i^o = \frac{p_1 v_1}{27}\left[1 + \frac{1}{k-1}(1 - \varepsilon_o^{k-1}) + \frac{\varepsilon^{k-1}}{\mu-1}\left(1 - \frac{\varepsilon^{\mu-1}}{\varepsilon_o^{\mu-1}}\right) - \frac{p_o}{p_1}\frac{1}{\varepsilon}\right]$$

oder, wenn der Klammerwert gleich $\varphi(\varepsilon_o p_1)$ gesetzt wird,

$$L_i^o = \frac{p_1 v_1}{27}\varphi(\varepsilon_o p_1).$$

Hierin bedeutet

$\varepsilon$ den Füllungsgrad, für den die Untersuchung durchgeführt werden soll,

$\varepsilon_o$ den Füllungsgrad, bei dem die Sättigung des überhitzten Dampfes erst am Ende des Hubes eintreten würde, oder das Verhältnis der Kolbenstellung beim Beginne der Dehnung zur Kolbenstellung des Taupunktes,

$\mu$ den Exponenten der Gleichung des gesättigten Dampfes $p v^{\mu}$ = Festwert, $\mu = 1{,}135$,

k den Exponenten der Gleichung des überhitzten Dampfes $p v^k$ = Festwert, $k = 1{,}333$.

Das Gesetz der Drosselung des Dampfes im Schieberkasten lautet

$$i = \text{Festwert}$$

oder, da nach Zeuner**) für die Erzeugungswärme i mit einer für den Betrieb genügenden Annäherung, für gesättigten, trockenen und überhitzten Dampf zugleich gültig,

$$i = 476{,}11 + 4\,APv,\quad A = \frac{1}{427},\quad P = 10^4 \cdot p,$$

gesetzt werden kann,

$$p v = \text{Festwert}.$$

In obiger Gleichung für $L_i^o$ ist demnach $p_1 v_1$ vor und nach der Drosselung unveränderlich und das Verhältnis der theoretischen Arbeit des gedrosselten Heifsdampfes $L_i$ zu der des ungedrosselten $L_i$ bei gleichem Füllungsgrade $\varepsilon$

$$\frac{L_i'}{L_i} = \frac{\varphi(\varepsilon_o' p_1')}{\varphi(\varepsilon_o p_1)}.$$

$\varepsilon_o$ läfst sich bestimmen, sobald die Erzeugungswärme des gesättigten, trockenen und überhitzten Dampfes bekannt ist, nach der Gleichung

$$\varepsilon_o = \left(\frac{i_{ges.} - 476}{i_{üb h.} - 476}\right)^{3,97}\text{***)}$$

Bei einer Heifsdampflokomotive werde beispielsweise der Dampf im Schieberkasten von 12 at Überdruck auf 6 at Überdruck gedrosselt.

Die Wärme des ungedrosselten Heifsdampfes sei $t_{übh.} = 350^0$, und die Füllung vor und nach der Drosselung $\varepsilon = 0{,}2$.

*) „Mitteilungen über Forschungsarbeiten", herausgegeben vom Vereine deutscher Ingenieure. Heft 19, S. 88; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1904, S. 21.

**) Zeuner: „Technische Thermodynamik" 1901, Bd. 2, S. 233.

***) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1904, S. 21.

Mit Hülfe der vorstehenden Gleichungen und Werte findet man schliefslich

$$\varepsilon_o = 0{,}24;\ \varepsilon_o' = 0{,}20;\ \frac{L_i'}{L_i} = 0{,}78,$$

der Arbeits- oder Wärme-Verlust durch Drosseln beträgt also 22 % der theoretischen Arbeit in der verlustlosen Maschine.

Der Teil der theoretischen Arbeit, welcher von der Lage des Taupunktes $\varepsilon_o$ im Zylinder abhängt und dem Ausdrucke

$$\frac{1}{k-1}(1-\varepsilon_o^{k-1}) + \frac{\varepsilon^{k-1}}{\mu-1}\left(1 - \frac{\varepsilon^{\mu-1}}{\varepsilon_o^{\mu-1}}\right)$$

entspricht, ändert sich nur wenig, da dieser Ausdruck im vorliegenden Beispiele die Werte

1,247 vor der Drosselung bei $p_1 = 13$ at und
1,243 nach » » » $p_1 = 7$ at

annimmt Der Vorteil der günstigern Lage des Taupunktes $\varepsilon_o'$ $\varepsilon_o$ fällt hiernach nicht sehr ins Gewicht. Auch die Abkühlungsverluste in den Zylindern werden in Wirklichkeit nicht sehr von einander abweichen, was man aus dem theoretischen Ergebnisse folgern kann.

Unter schätzungsweiser Berücksichtigung der Niederschlagsverluste in den Zylindern einer Heifsdampflokomotive*) beträgt der Wärmeaufwand für 1 $P.S_i$/St. bei 300° Dampfwärme im Schieberkasten und einer Spannung von

13 at W = 5020 — 5380 W.E., $c_p = 0{,}48$, und
7 at W = 6430 — 6940 » » .

Der Verlust durch Herabsetzen des Schieberkastendruckes von 13 auf 7 at bei nahezu gleicher Wärme um 300° herum beträgt demnach

$$\frac{6430 - 5020}{6430} \cdot 100 = \text{rund } 22\,\% \text{ oder}$$

$$\frac{6940 - 5380}{6940} \cdot 100 = \text{rund } 22{,}5\,\%,$$

also fast genau soviel, wie der vorhin berechnete Drosselverlust im wärmedichten Zylinder!

Jedenfalls kann der angebliche Wärmegewinn durch die gröfsere Überhitzung des gedrosselten Heifsdampfes unmöglich so erheblich sein, dafs dadurch der grofse Verlust durch das Drosseln wieder aufgehoben werden könnte.

Aufserdem wird ja auf Grund der Erfahrung mit Heifsdampflokomotiven**) behauptet, dafs sich die volle Vermeidung der Niederschlagsverluste in den Zylindern bei wirtschaftlichen Füllungen auch mit ungedrosseltem Heifsdampfe durch genügend hohe Überhitzung, also eine Dampfwärme im Schieberkasten von durchschnittlich 300° C. erreichen läfst. Welcher Vorteil kann dann noch für die Drosselung ins Feld geführt werden? Offenbar keiner; sie hat aber erhebliche Nachteile.

Man wird also gut tun, wie bei allen wirtschaftlich arbeitenden Dampfmaschinen, auch bei den Heifsdampflokomotiven zu weit gehende Drosselung des Dampfes zu vermeiden, um den vom Kessel gelieferten Dampf möglichst vollkommen auszunutzen. Dies kann aber nur erreicht werden, indem man den Dampfzylindern der Heifsdampflokomotiven keine gröfseren Abmessungen gibt, als sie mit Rücksicht auf

*) Garbe: „Die Dampflokomotive der Gegenwart" 1907, S. 230.

**) Garbe: „Die Dampflokomotive der Gegenwart" 1907, S. 215, 220, 223.

die Leistungsfähigkeit des Kessels vertragen werden können, und mit Rücksicht auf die am häufigsten vorkommenden Zugkräfte für wirtschaftliche Füllungen zwischen 0,2 und 0,3 erhalten müssen. »Der Sorge um zu grofse Zylinderabmessungen wird der Erbauer bei Anwendung von Heifsdampf« keineswegs enthoben*).

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs überall da, wo die Heifsdampflokomotiven nicht ausgenutzt werden können, auch der Kohlenverbrauch unverhältnismäfsig grofs ist, und unter Umständen den wirtschaftlich ausgenutzter Nafsdampflokomotiven sogar überschreitet. Die gewaltige Überlegenheit der Heifsdampflokomotiven über die Nafsdampflokomotiven nicht nur hinsichtlich ihres sparsamen Kohlenverbrauches, sondern auch hinsichtlich ihrer grofsen Leistungsfähigkeit tritt nur da so recht in Erscheinung, wo die Beanspruchung einen möglichst hohen Schieberkastendruck von mindestens 10 at und wirtschaftliche Füllungen um 0,25 herum zuläfst, und nicht die Grenze der Verdampfungsfähigkeit des Kessels bei genügend hoher Überhitzung überschreitet.

Die Erkenntnis der bis 30 % gröfsern Leistungsfähigkeit des Kessels, die ohne erhebliche Gewichtswahrnehmung durch den Einbau des Schmidtschen Überhitzers möglich geworden ist, mufste von dem Standpunkte aus, dafs jede Heifsdampflokomotive bei allen Beanspruchungen noch sparsam arbeite, und durch das Bestreben, mittels des Heifsdampfes und möglichst grofser Zylinder die Gattungszahlen**) herabzumindern, dazu führen, dafs die Heifsdampflokomotiven in manchen Fällen tatsächlich aus den vorstehenden Gründen wirtschaftlich nicht ausgenutzt werden. Dafs die Heifsdampflokomotiven wegen ihrer grofsen Zylinder zu grofsen Schleppleistungen befähigt sind, so lange der Kessel ausreicht, ist selbstverständlich. Der Erbauer mufs aber aus Gründen der Sparsamkeit der mit dem steigenden Verkehre stetig zunehmenden Schwere der Züge durch stetige und nicht durch sprungweise Vergröfserung der Zugkräfte Rechnung tragen, ohne auf Herabminderung der Gattungszahlen verzichten zu müssen, wie aus Nachstehendem folgt.

*) Garbe: „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ 1907, S. 211.

**) Garbe: „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ 1907, S. 223.

Um den Vorteil der grofsen Leistungsfähigkeit des Heifsdampfkessels auszunutzen, wird es sich empfehlen, den Kessel so grofs zu machen wie es die vorgeschriebene Achsenzahl nur irgend zuläfst, und im Entwurfe nach Gl. 5) die gröfsten der Gröfse des Kessels entsprechenden Zylinder vorzusehen. Der Erbauer hat es dann in der Hand, durch die Wahl verschiedener Kolbendurchmesser den augenblicklich verschiedenen und künftig gröfseren Anforderungen des Betriebes an die Zugkraft mit derselben Lokomotivgattung gerecht zu werden, ohne die übrigen Abmessungen der Lokomotive zu ändern. Professor Obergethmann*) schlägt in demselben Sinne vor, da dieselbe Lokomotivgattung oft recht verschiedenen Ansprüchen an Zugkraft zu genügen hat, sie unter Belassung aller übrigen Abmessungen mit zwei Zylindergröfsen zu bauen, wobei selbstverständlich der Unterschied nicht so grofs sein darf, dafs nicht beide Unterarten derselben Gattung ohne Weiteres für einander eintreten könnten.

Das zweckmäfsigste Verhältnis zwischen der Gröfse des Kessels und der Zylinder für Heifsdampflokomotiven unter Berücksichtigung der vorstehenden Gesichtspunkte zu ermitteln, sei der Zweck des folgenden Abschnittes.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 795.

(Fortsetzung folgt.)

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der 86. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Innsbruck am 20. bis 23. Mai 1908*).

An den Verhandlungen beteiligen sich alle dem technischen Ausschusse angehörenden Verwaltungen, aufser der behinderten der Mohács-Pécser Eisenbahn, mit 55 Vertretern. Die als Antragstellerin eingeladene Eisenbahndirektion Danzig wird durch die Eisenbahndirektion Bromberg vertreten.

Namens der Behörden von Innsbruck wird die Versammelung durch Herrn Bürgermeister Greil, Herrn Hofrat von Drahtschmidt als Vertreter der Staatsbahndirektion und Herrn Subdirektor Jenny als Vertreter der Betriebsinspektion der Südbahn-Gesellschaft begrüfst.

Der Vorsitzende, Herr Ministerialrat Geduly, spricht den Dank der Versammelung aus und gedenkt der Tätigkeit des verstorbenen technischen Sekretärs des Vereines, Herrn W. Meyer†), mit Worten der Anerkennung und des Dankes, denen sich die Versammelung durch Erheben anschliefst.

†) Organ 1908, S. 225.

*) Letzter Bericht: Organ 1908, S. 84.

I. Bearbeitung der Güteproben-Statistik des Erhebungsjahres 1905/6.

Nach dem Berichte des Unterausschusses wird die Vorlage genehmigt. Die Eisenbahndirektion Erfurt übernimmt die Bearbeitung der Güteproben aus 1906/7.

Aus dem starken Rückgange der Proben mit schweifseisernen Kesselblechen ist zu schliefsen, dafs die Verwendung von Flufseisenblechen rasch zunimmt.

II. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Feststellung von Bestimmungen betreffend die Formgebung der Achsen. Nr. X der 82. Sitzung zu Cöln.

Die Beobachtung, dafs sehr viele der vorkommenden Nabenanbrüche der Lokomotivachsen sowohl bei Innen- als auch bei Aufsenlagerung nahe der Nabeninnenkante vorkommen, wenn Nabe und Achse absatzlos in einander übergehen, hat die antrag-

stellende Verwaltung veranlafst, nach dem Aufpressen der Räder von der Radnabenfläche und dem Nabensitze, der gröfseren Durchmesser erhält als die anschliefsende Achse, nachträglich 5 mm abzudrehen weil sie glaubt, dafs der Grund der Risse in den hohen Pressungen zwischen Rad und Nabe an der Innenkante der letztern beim Aufpressen zu suchen sei, und den so zerstörten Stoff an der gefährlichsten Stelle nachträglich entfernen will. Das österreichische Eisenbahnministerium wünscht nach diesen Erfahrungen allgemeine Vorschriften über die Formgebung der Achsen eingeführt zu sehen. Der 1906 in Köln zur Bearbeitung dieser Frage gewählte Unterausschufs findet in den bisher vorliegenden Beobachtungen noch nicht den Beweis für die Richtigkeit der Erklärung und für die Überlegenheit der vorgeschlagenen Formen und betont, dafs sichere Unterlagen nur aus Vergleichsversuchen unter gleichen Betriebsverhältnissen zu gewinnen seien. Solche würden aber im Betriebe bis zu 25 Jahren dauern, müfsten deshalb in das Laboratorium verlegt werden, wenn man schnell zum Schlusse kommen wolle. Die Kosten würden für eine vorgeschlagene Versuchsanlage einmalig 35 000 M., jährlich laufend 10 000 M. betragen. Die antragstellende Verwaltung erklärt, diese Versuche machen zu wollen, wenn eine deutsche Verwaltung dasselbe unternehmen wolle.

In längerer Erörterung wird festgestellt, dafs der bekämpfte Mangel nicht überall empfunden wird, und dafs die Unterlagen keine genügende Begründung für die Aufwendung liefern. Daher wird die Frage zu weiterer Verfolgung an den Unterausschufs zurückverwiesen.

III. Anweisung zur Wiederherherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern. Nr. II der 84. Sitzung zu Dresden.

Der zur Beratung von Ergänzungen des Wagenübereinkommens eingesetzte Unterausschufs hat den Auftrag erhalten, eine Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern auszuarbeiten. Diese liegt nun vor, und bringt Beispiele von guten Befestigungen der Stützklötze mit Draht oder Laschen. Die Versammelung beschliefst, diese Anweisung der Vereinsversammelung zur Einführung im Vereine für den Fall zu empfehlen, dafs die ihr zu Grunde liegende Ergänzung des Wagenübereinkommens angenommen wird. Die Berichterstattung in der Vereinsversammelung übernimmt das bayerische Ministerium für Verkehrsangelegenheiten.

Falls die Vorlage angenommen wird, werden wir die Anweisung mitteilen.

IV. Überprüfung der Mustertafel der Radreifenbefestigungen.*) Nr. III der 84. Sitzung in Dresden.

Die Fortführung der Mustertafel erscheint nach dem Berichte des Unterausschusses nicht mehr nötig, nachdem ihre statistische Bedeutung durch die Vereinsversammelung 1898 zu München Nr. V aufgehoben ist. Nur ein kleiner Teil des Vereines hat sich für die Beibehaltung ausgesprochen.

Es wird beschlossen, die Mustertafel fallen zu lassen und den Vordruck der Radreifenbruchmeldung dementsprechend zu ändern.

*) Organ 1891, S. 122.

V. Antrag der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen auf Einführung einer einheitlichen Bezeichnung der Lokomotiven. Nr. IX der 84. Sitzung zu Dresden.

Der für diese Frage eingesetzte Unterausschufs hat die verbreiteteren Bezeichnungsweisen des In- und Auslandes vergleichend geprüft, und kommt zu dem Schlusse, dafs die vom »Organ« seit 1907 eingeführte*) dem Zwecke am besten entspreche, nur wird empfohlen, alle Nullen wegzulassen, die beiden Gestelle einer gelenkigen Lokomotive durch ein + zeichen zu trennen und ungekuppelte Triebachsen beispielsweise nach Wehl im Rahmen der Bezeichnungsweise besonders kenntlich zu machen.

Die Versammelung beschliefst dementsprechend; die neue Bezeichnungsweise soll nach Genehmigung durch die Vereinsversammelung den grofsen in- und ausländischen technischen Zeitschriften bekannt gegeben werden. Sie soll nicht bindend für den inneren Verkehr der einzelnen Verwaltungen sein, auch wird sie nicht in die technischen Vereinbarungen aufgenommen.

VI. Antrag der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen auf Festsetzung einheitlicher Vorschriften für die Anbringung von Seilhaken an Güterwagen. Nr. II der 85. Sitzung in Stuttgart.

Mehrere Zechen und Verwaltungen haben an den Güterwagen besondere Seilhaken angebracht, um das Einhängen von Seilen in dazu ungeeignete Teile beim Verschieben zu verhüten.

Der Unterausschufs empfiehlt die allgemeine Einführung und die Aufnahme entsprechender Bestimmungen in die technischen Vereinbarungen.

Da von einigen Seiten Zweifel bezüglich der Gestalt, der Stelle der Anbringung und der Stärke der Haken für das Verschieben gröfserer Wagengruppen erhoben werden, so wird die Frage zur Klärung dieser Fragen nochmals an den verstärkten Unterausschufs verwiesen.

VII. Antrag der Eisenbahndirektion Danzig auf Abänderung und Ergänzung der Anlage VI des Wagenübereinkommens, enthaltend die Vorschriften über die Beladung offener Güterwagen. Nr. VI der 85. Sitzung in Stuttgart.

Nach den Erfahrungen der Antragstellerin sind bei der jetzt im Vereinswagenübereinkommen durch die »Vorschriften über die Beladung offener Güterwagen« angeordneten Verladungsart geschnittener Hölzer und leichter in Ballen und Säcken verpackter Stoffe Lösungen vorgekommen und Teile der Ladung herabgefallen, namentlich bei Sturm.

Daher wird beantragt, die Verladungsart durch Verschnüren mit Ketten und Beistellen von lotrechten Dielen in niedrige Wagenborde zu vervollständigen.

Der für die Frage eingesetzte Unterausschufs berichtet, dafs die vorgebrachte Klage keine allgemeine sei, dafs die vorgekommenen Störungen zum Teil auf Nichtbeachtung der bestehenden Vorschriften zurückzuführen seien, dafs der Beweis

*) Organ 1907, S. 234.

der sichern Abstellung der Mängel durch die vorgeschlagenen Ergänzungen bisher fehle, dafs diese Ergänzungen die Verladung erschweren und verteuern und einen Widerspruch gegenüber den bestehenden Vorschriften erhalten. Der Unterausschufs glaubt daher, die Annahme des Antrages nicht empfehlen zu können, die Versammelung beschliefst entsprechend dieser Meinungsäufserung.

VIII. **Bericht des Fassungsausschusses für die Entwürfe neuer »Technischer Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebenbahnen« und neuer »Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen.«** Nr. IV der 85. Sitzung zu Stuttgart.

Der Fassungsausschufs hat eine Anzahl von Ergänzungen und Änderungen sachlicher Art zu den vorliegenden Entwürfen als notwendig befunden, die er zugleich mit der Fassung der bisherigen Beschlüsse beraten hat. Er legt die Ergebnisse dieser Beratung neben seinen Fassungsanträgen vor.

IX. **Anträge betreffend die als Vorlagen für die Technikerversammelung dienenden Entwürfe** zu VIII, die das Ergebnis einer mit Zustimmung der vorsitzenden Verwaltung seitens der geschäftsführenden Verwaltung an die Vereinsverwaltungen ergangenen Aufforderung zur Anmeldung aller etwa gewünschten Änderungen und Ergänzungen sind.

Über diese Anträge berichtet das österreichische Eisenbahnministerium.

Alle vorliegenden Anträge werden eingehend beraten und zur Entscheidung gebracht bis auf zwei, die noch eine Umfrage bedingen und daher einem Unterausschusse überwiesen werden.

Die Vorbereitung für die Technikerversammlung ist damit beendet, in der das österreichische Eisenbahnministerium und das bayerische Ministerium für Verkehrsangelegenheiten Bericht erstatten werden.

X. **Antrag der Eisenbahndirektion Essen auf Einschaltung einer neuen Spalte in das Verzeichnis der auf den Vereinsbahnstrecken zulässigen gröfsten festen Radstände und Raddrücke der Eisenbahnfahrzeuge, betreffend das gröfste zulässige auf 1 m Wagenlänge entfallende Gewicht.**

Der Antrag wird damit begründet, dafs die preufsischen Staatsbahnen Wagen mit mehr als 3,1 t m Last besitzen, die demnach nicht auf alle Bahnen übergehen können und an die das Gewicht auf 1 m nach den technischen Vereinbarungen angeschrieben sein mufs. Durch Aufnahme der Spalte wird die Entscheidung über die Übergangsfähigkeit der Wagen erleichtert.

Die Frage wird dem zu Nr. XIII der 84. Sitzung in Dresden eingesetzten Unterausschusse überwiesen.

XI. **Änderung der Geschäftsordnung des Ausschusses für technische Angelegenheiten.** Nr. VII der 85. Sitzung in Stuttgart.

Die bisherige Geschäftsordnung ist nicht mehr zeitgemäfs, weil seit ihrer Aufstellung die Vereinssatzungen geändert sind, weil manche Bestimmungen überflüssig erscheinen, und weil die Beziehungen zum technischen Vereins-Fachblatte aufgenommen werden müssen.

Der vom Unterausschusse vorbereitete Entwurf wird eingehend beraten und mit einigen Änderungen und Zusätzen angenommen. Die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, das Weitere zu veranlassen.

XII. **Antrag der Eisenbahndirektion Magdeburg auf Herbeiführung der Übereinstimmung der vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen herausgegebenen Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung elektrischer Beleuchtung in Eisenbahnwagen mit den Sicherheitsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker.**

Der Antrag bezweckt, zu prüfen, ob gegen die vom Reichspostamte erlassenen Sicherheitsvorschriften für die Postwagenbeleuchtung, die nur in wenigen Punkten von den Vereinsvorschriften abweichen, Bedenken zu erheben sind. Da die Postwagen mit den übrigen zusammen unterhalten werden, würde Übereinstimmung der Vorschriften zweckmäfsig sein. Da die Angelegenheit durch Umfrage geklärt werden mufs, wird sie dem zu Nr. VII. der 84. Sitzung in Dresden eingesetzten Unterausschusse zur weiteren Behandlung überwiesen.

XIII. **Verstärkung des Unterausschusses zur Prüfung der Frage über Einführung einer selbsttätigen, durchgehenden Bremse für Güterzüge.**

Nach Bericht der pfälzischen Eisenbahnen sind die grundlegenden Versuche zu Ende geführt bis auf solche auf längeren Gefällstrecken, für die eine Strecke der badischen Staatsbahnen in Aussicht genommen sei. Der Unterausschufs wird deshalb durch Zuwahl dieser Verwaltung verstärkt.

XIV. **Veröffentlichung des Programmes für Versuche mit der selbsttätigen, durchgehenden Bremse für Güterzüge.** Nr. VIII der 84. Sitzung zu Dresden.

Da mehrere fremde Verwaltungen beabsichtigen, Versuche mit einer Güterzugbremse anzustellen, so wird auf Antrag der pfälzischen Bahnen beschlossen, den Plan für die Ausführung der Versuche im »Organ« zu veröffentlichen und die Schriftleitung mit der Veranlassung des Weiteren zu beauftragen.

XV. **Zuständigkeit des technischen Ausschusses in Angelegenheiten des Vereinswagenübereinkommens.**

Zur Untersuchung der Grundlagen der Meinungsverschiedenheiten über die Abgrenzung der Zuständigkeit in technischen Fragen, die zwischen dem Ausschusse für technische Angelegenheiten und dem Wagenausschusse bei mehreren Anlässen herangetreten sind, wird ein fünfgliedriger Unterausschufs eingesetzt.

XVI. **Die nächste Sitzung** soll, falls sie im Herbste 1908 nötig wird, am 14. Oktober in Frankfurt a. M., andernfalls am 19. Mai 1909 in Oldenburg stattfinden.

Die höchst anregenden technischen Besichtigungen der 86. Sitzung bezogen sich auf die elektrisch betriebene Seilbahn zur Hungerburg über Innsbruck, die elektrisch betriebene Kleinbahn nach Fulpmes im Stubaitale mit ihren bedeutungsvollen Bauwerken, und auf das Stromerzeugungswerk der Stadt Innsbruck bei Patsch nebst dem von diesem Werke aus betriebenen Salpetersäurewerke, das mit Verbrennung der Luft in elektrischen Entladungen arbeitet.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Oberbau.

### Druckfläche zwischen Rad und Schiene. Von G. L. Fowler.

(Railroad Gazette 1907, Bd. XLIII, Dezember, S. 752. Mit Abbildungen.)

Hierzu Darstellung Abb. 8 auf Taf. XXXVIII.

In West-Albany wurden auf einem Bahnhofe der Neuyork-Zentral- und Hudson-Flufs-Bahn Versuche zur Bestimmung der Druckflächen zwischen Rad und Schiene angestellt. Unter der einen Schiene eines wagerechten Gleisstückes wurde zur Sicherung fester Gründung ein Betonpfeiler gebaut. Über dem Pfeiler wurde ein ungefähr 25 cm langes Stück aus der Schiene herausgeschnitten und ein kurzes Stück mit einem vollkommenen Umrisse eingesetzt. Über dieses kurze Stück wurde das Fahrzeug gefahren, und ein Rad darauf gestellt. Dann wurde die Achse gehoben, das kurze Schienenstück entfernt, und seine Oberfläche mit einem dünnen Überzuge von Mennige bestrichen. Dann wurde es wieder eingesetzt und das Rad gesenkt, bis es mit seiner ganzen Last auf der Schiene ruhte. Dadurch entstand ein Fleck in der Mennige, der die Gröfse der Druckfläche zwischen Rad und Schiene anzeigte.

Diese Versuche wurden durch Werkstattversuche ergänzt, bei denen ein Teil eines Radreifens von 1981 mm Durchmesser, ein Teil eines stählernen und ein Teil eines gufseisernen Rades verwendet wurden. Einer dieser Teile wurde am Kolben der Prüfmaschine befestigt und auf die Köpfe von kurzen auf der Platte der Prüfmaschine ruhenden Schienenstücken gesenkt. Die Gröfse und Form der Druckfläche wurde durch Zwischenlegen eines Stückes weifsen Seidenpapieres erhalten, das auf einem den Abdruck auf dem weifsen Papiere herstellenden Blatte Kohlenpapier ruhte.

Die Versuche in West-Albany wurden mit drei Wagen und zwei Lokomotiven ausgeführt und ergaben die folgenden Durchschnittswerte.

| Fahrzeug | Raddurchmesser mm | Radlast kg | Druckfläche qcm | Einheitsdruck kg/qcm |
|---|---|---|---|---|
| Erfrischungswagen . . . | 889 | 2756 | 1,50 | 1837 |
| Gondola-Wagen . . . . | 838 | 6611 | 2,44 | 2710 |
| 1. D. 0-Lokomotive, Triebrad . . . . . . . | 1600 | 7859 | 2,16 | 3638 |
| 2. B. 1-Lokomotive, Triebrad . . . . . . . | 1981 | 9070 | 4,08 | 2223 |
| 2. B. 1-Lokomotive, Hinterrad . . . . . . . | 1227 | 8714 | 3,05 | 2857 |
| Speisewagen . . . . . | 876 | 4271 | 1,68 | 2542 |

Die Versuche zeigen zum Teil den Einflufs von Last und Raddurchmesser. Die beiden Räder der 2. B. 1-Lokomotive haben beispielsweise ungefähr dieselbe Last. Die Drücke auf die Flächeneinheit stehen nahezu im umgekehrten Verhältnisse zu den Raddurchmessern. Von den Rädern des Erfrischungs- und des Speise-Wagens gibt das Rad mit der schwereren Last den viel gröfsern Einheitsdruck. Das Eisen gibt also nicht im geraden Verhältnisse zur Last nach, wenigstens nicht innerhalb der hier angewendeten Lastgrenzen.

In Abb. 8, Taf. XXXVIII ist das aus den Werkstattversuchen erhaltene durchschnittliche Verhältnis zwischen den Radlasten und den Einheitsdrücken für ein stählernes Rad von 914 mm und für ein gufseisernes Rad von 838 mm Durchmesser, beide auf einer 49,6 kg/m schweren Schiene ruhend, dargestellt. Bis zu einer Last von 10200 kg besteht zwischen den Linien der beiden Räder nur ein verhältnismäfsig geringer Unterschied. Nach dieser Last wächst der Einheitsdruck beim gufseisernen Rade schneller, als beim stählernen, und erreicht bei einer Last von 17000 kg seinen gröfsten Wert, während er beim stählernen Rade weiter zunimmt.

Diese Erscheinung ist vielleicht dadurch zu erklären, dafs das stark abgeschreckte gufseiserne Rad in Wirklichkeit nicht nachgebend ist, und dafs bei der Belastung nur die Schiene nachgibt. Die Druckfläche ist klein und der Einheitsdruck grofs. Die Zusammendrückung in der Schiene hält sich eine Zeit lang gegen die zunehmende Last, so dafs die Druckfläche zwischen 10200 kg und 17000 kg klein bleibt. Dann senkt sich das Rad beständig, so dafs die Druckfläche sehr schnell wächst und der Einheitsdruck abnimmt. Beim stählernen Rade gibt sowohl das Rad als auch die Schiene nach, so dafs ein Gleichgewicht auf einer kleinern Fläche hergestellt wird.

Bei den Versuchen entstand bei beiden Rädern die bleibende Einsenkung allein in der Schiene. Nach einer Last von 68040 kg konnte in beiden Rädern kein Nachgeben oder Brechen entdeckt werden. Anderseits zeigte die Schiene unter einer Last von 9072 kg eine bleibende Einsenkung, die mit den Lasten zunahm. Die Schiene gibt wahrscheinlich deshalb zuerst nach, weil der Stoff an der Oberfläche des Schienenkopfes durch den darunter liegenden nicht so gut unterstützt ist, wie beim Rade.

Die Druckflächen der Räder unter den Fahrzeugen waren gröfser, als die Druckflächen der in der Werkstatt geprüften Räder. Dieser Unterschied rührt wahrscheinlich daher, dafs die Räder unter den Fahrzeugen etwas abgenutzt waren und daher mit einer gröfsern Fläche auf dem Schienenkopfe ruhten. Im Betriebe bringt jedoch das Schwingen der Räder von einer

Seite des Gleises zur andern den äufsern Anlauf des Spurkranzes gegen die Schiene, wodurch eine viel gröfsere Last auf eine kleinere Druckfläche gebracht wird, als in der Werkstatt angewendet wurde.

Die bleibende Einsenkung in der Schiene bei der geringen Last von 9072 kg warf die Frage nach dem gröfsten Drucke im Mittelpunkte der Druckfläche auf. Es wurde angenommen, dafs, wenn das Rad die Schiene zuerst berührt, die Druckfläche ein mathematischer Punkt sei. Wenn die Last vergröfsert wird, gibt das Eisen des Rades und der Schiene nach, und die Druckfläche nimmt zu. Diese Zunahme erfolgt vom Mittelpunkte aus nach dem Rande hin, der Druck auf die Flächeneinheit ist im Mittelpunkte am gröfsten und Null am Rande. Um den gröfsten Druck annähernd zu schätzen, wurde angenommen, dafs das Eisen in der Fläche, auf die einmal eine Last gebracht worden war, diese immer wieder trüge, und dafs gröfsere Lasten in ihrem Überschusse gleichmäfsig von der vergröfserten Fläche getragen werden. Beim stählernen Rade trug beispielsweise eine Fläche von 0,194 qcm den Anfangsdruck von 227 kg, der Einheitsdruck betrug daher 1170 kg/qcm. Durch Vergröfserung dieser Last auf 2270 kg wird die Druckfläche auf 0,517 qcm vergröfsert. Wenn diese hinzukommenden 2043 kg als gleichförmig über die ganze Druckfläche verteilt betrachtet werden, so kommt auf die ursprüngliche Druckfläche von 0,194 qcm, die die Anfangslast von 227 kg trug, eine Druckzunahme von 3956 kg/qcm, also im ganzen ein Druck von $3956 + 1170 = 5126$ kg/qcm. Diese Annahme führt wahrscheinlich zu zu hohen Pressungswerten, denn bei einer Last von 9072 kg führt sie schon zu 12000 kg/qcm Einheitsdruck im Mittelpunkte. Die jeden Falles sehr hohen Pressungen werden durch die Unterstützung durch den umgebenden Stoff unschädlich gemacht. Wie weit sich die Zusammendrückung in die beiden sich berührenden Körper erstreckt, ist nicht bekannt, wahrscheinlich erstreckt sie sich aber bis zur Grundfläche der Schiene und bis in die Nabe des Rades.

Bei dieser Untersuchung wurden die Druckflächen unter ruhenden Lasten erhalten, im Betriebe ergeben sich höhere Spannungen. Der Schaden, der von schweren Radlasten im Betriebe erwartet werden könnte, tritt wahrscheinlich deswegen nicht unmittelbar in die Erscheinung, weil sich die Schiene unter dem darüber fahrenden Rade durchbiegt, wodurch die Druckflächen vergröfsert und so die Oberflächenspannungen gemindert werden.

Unter einer ruhenden Last von 68040 kg hatte weder das stählerne noch das gufseiserne Rad Schaden gelitten. Wenn aber die beiden Räder den Stampfwirkungen des Betriebes ausgesetzt werden, wird der härtere, weniger nachgebende und sprödere Stoff früher zerstört werden.

Der Einflufs des Unterschiedes der Durchmesser bei gleicher Last ist unbedeutend und nur merklich, wenn der Unterschied grofs ist. Daher ist es bezüglich der Spannungen im Rade oder in der Schiene unwesentlich, ob innerhalb der vorkommenden Grenzen kleine oder grofse Räder verwendet werden.

Ein hartes, nicht nachgebendes gufseisernes Rad fügt der Schiene mehr Schaden zu, als ein stählernes, und die Abnutzung der Schiene wird bei den gufseisernen Rädern gröfser sein, als bei den stählernen. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Eisenbahn-Güterwagen für besondere Zwecke.

(Engineering 1908, Jan., S. 113. Mit Abb.)

Aus den Werkstätten der Lancashire- und Yorkshire-Bahn stammen drei Drehgestellwagen zur Beförderung besonders langer und schwerer Gegenstände.

Hauptsächlich zum Versenden von Strafsenbahnwagen dient ein Wagen von 18 t Eigengewicht und 12,14 m Bühnenlänge, der bei verteilter Last 15 t und auf der Mitte der Wagenbühne 10 t zu tragen vermag. Der Abstand der Drehgestellmitten beträgt 10,97 m. Zwischen den beiden zweiachsigen Drehgestellen der »Diamond«-Bauart sind die als Kastenträger ausgebildeten Längsbalken des Rahmens nach unten durchgeknickt und durch Sprengwerk ausgesteift. Die Bremsen der vier Achsen werden mittels Handhebels angezogen.

Ein zweiter Wagen von ähnlichen Abmessungen und 15,5 t Eigengewicht trägt 25,4 oder 20 t. Der Rahmen besteht in der Hauptsache aus vier Längsträgern von I-Querschnitt und ist zwischen den Drehgestellen tief heruntergezogen. Die der vorigen Bauart ähnlichen Drehgestelle werden mittels wagerecht liegender Spindelbremsen von den Kopfenden der Wagenbühne gebremst.

Ähnlich ist die Ausführung eines dritten Wagens, der bei 13,86 m Länge ohne Puffer, 12,5 m Drehzapfenabstand und 32,5 t Eigengewicht 52,8 t verteilter Last zu tragen vermag. Die Drehgestelle dieses Wagens haben jedoch Stahlgufsrahmen. Die Bremsen der vier Achsen werden durch wagerecht liegende Bremsspindeln angezogen. A. Z.

### C. + C.-Verbund-Lokomotive, Bauart Mallet, brasilianische Zentral-Bahn.

(Railroad Gazette, Jan. 1908, Nr. 2, S. 52. Mit Abb.; Engineering 1908, Juni, S. 814. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Taf. XXXVIII.

Die »Amerikanische Lokomotiv-Gesellschaft« hat für die brasilianische Zentral-Bahn drei Verbund-Lokomotiven nach Mallet gebaut, die zwar an Gröfse und Leistung den von derselben Lokomotiv-Bauanstalt für die Baltimore- und Ohio-Bahn und für die Erie-Bahn gelieferten 1. C. + C. 1 und D. + D. Verbund-Lokomotiven etwas nachstehen, immerhin



aber beträchtliche Abmessungen aufweisen und in der Leistung den stärksten 1. D.-Lokomotiven amerikanischer Bahnen gleichkommen. Die Ausführung entspricht der der vorerwähnten D. + D.-Mallet-Lokomotive der Erie-Bahn. Eine Ansicht der Lokomotive gibt Abb. 1 auf Taf. XXXVIII. Die Quelle verweist besonders auf das Kesselspeiseventil, dessen tiefe Lage unter der Kesselmittelebene etwas über dem längsseit befestigten Hauptluftbehälter eine Entscheidung über die Anbringung dieses Teiles trotz der eingehenden Erörterungen des vergangenen Jahres nicht erkennen lasse. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

| | |
|---|---|
| Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d | 445 mm |
| » » Niederdruck- » $d_1$ | 711 » |
| Kolbenhub h | 660 » |
| Kesseldruck p | 14,06 at |
| Kesseldurchmesser im Mittelschusse | 1600 mm |
| Feuerbüchse, Länge | 2289 » |
| » Weite | 1607 » |
| Heizrohre, Anzahl | 234 |
| » Durchmesser | 51 mm |
| » Länge | 5486 » |
| Heizfläche der Feuerbüchse | 11,28 qm |
| » » Rohre | 203,8 » |
| » im Ganzen H | 215,08 » |
| Rostfläche R | 3,8 » |
| Triebraddurchmesser D | 1270 mm |
| Triebachslast $G_1$ | 93,3 t |
| Gewicht der Lokomotive mit Tender | 137 t |
| Wasservorrat | 17 cbm |
| Kohlenvorrat | 8,6 t |
| Ganzer Achsstand der Lokomotive | 8,434 m |
| » » » » mit Tender | 16,828 » |
| Zugkraft $Z^{kg} = \frac{(d^{cm})^2 \, h^{cm} \, k \, . \, p^{at}}{D^{cm}}$ für | |
| k = 0,6 | 13000 kg |
| H : R | 56,50 |
| H : $G_1$ | 2,31 qm/t |
| Z : H | 60 kg/qm |
| Z : $G_1$ | 140 kg/t |

A. Z.

### Regelachsen, »Normalien«, für elektrischen Betrieb.

(Street Railway Journal, Okt. 1907, Nr. 14, S. 517. Mit Abb.; Railroad Gazette, Nov. 1907, Nr. 18, S. 528. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Taf. XXXVIII.

Die »Amerikanische Vereinigung für Strafsen- und Stadt-Bahnen« hat durch einen Ausschufs einheitliche Abmessungen für das Laufwerk elektrischer Triebwagen festlegen lassen und auf einer Versammlung in Atlantic City kürzlich genehmigt. Der Ausschufs bearbeitete Achsen, Achsbüchsen, Radreifen, Brems-Schuhe und -Halter, sowie Schienenquerschnitte. Nach eingehenden Vergleichen der zahlreich vorhandenen Bauarten und unter reger Mitwirkung der beteiligten Bauanstalten ist es insbesondere gelungen, vier Regelachsen festzulegen, die einheitliche Abmessungen der Lager, Radnaben und Naben für das Antriebzahnrad gewährleisten und die in Abb. 2 bis 5 auf Taf. XXXVIII wiedergegeben sind. A. Z.

### Kuppelung für elektrische Strafsenbahnwagen.

(Street Railway Journal, Oktober 1907, Nr. 15, S. 679. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Taf. XXXVIII.

Von Mc Conway und Torley in Pittsburg ist nach dem Vorbilde der von dieser Gesellschaft schon lange erprobten selbsttätigen Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge, Bauart Janney, eine Kuppelung geschaffen worden, die durch ihre weite Seitenbeweglichkeit für die Wagen elektrischer Strafsenbahnen besonders geeignet erscheint. Abb. 6 und 7, Taf. XXXVIII, zeigen die sehr einfache Bauart, die kürzlich bei einer Versammelung der »Amerikanischen Vereinigung für Strafsen- und Stadt-Bahnen« in Atlantic City an einigen Probewagen vorgeführt wurde. A. Z.

### Heifsdampf-Triebwagen für Eisenbahnen.*)

Die Maschinenfabrik Efslingen in Efslingen hat bis jetzt 25 Stück Heifsdampf-Triebwagen teils geliefert, teils noch zu liefern und zwar für die Württembergischen Staatsbahnen, die Kgl. Militäreisenbahn Berlin-Schöneberg, die Westdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft, Köln, die Kgl. Ungarischen Staatsbahnen, die Uerikon-Bauma-Bahn in der Schweiz und für die Iseo-Edolo-Bahn in Italien.

Die Wagen haben sich in jahrelangem Betriebe gut bewährt, sie werden von einem Mann bedient, welcher in beiden Fahrrichtungen die Strecken überblicken kann, sodafs ein Drehen des Wagens an den Endstationen nicht nötig ist; sie sind in etwa $^3/_4$ Stunden dienstbereit und zeichnen sich durch grofse, durch die einfache Bauart bedingte Betriebssicherheit, sowie geringe Betriebskosten aus.

*) Organ 1908, S. 264.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Heinig, Regierungsbaumeister beim Werkstättenbureau in Dresden zum Bauinspektor daselbst.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Ernannt: Gerichtsassessor Dr. Meifsner zum Regierungsassessor und Hülfsarbeiter der Generaldirektion in Strafsburg.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Direktionsassessor M. Wild in Augsburg zur Eisenbahndirektion Regensburg; Direktionsassessor Dr. K. Holfelder in Regensburg zur Bahnstation Marktredwitz, unter Übertragung der Funktion des Vorstandes.

Befördert: der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Marktredwitz, Direktionsassessor P. Reifser, zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte.

In den Ruhestand versetzt: der im zeitlichen Ruhestande befindliche, mit dem Titel und Range eines Oberregierungsrates bekleidete Generaldirektionsrat J. Stephan in München.

Der dem Direktionsassessor A. Schnabl zum Zwecke der Dienstleistung bei den Pfälzischen Eisenbahnen bewilligte Urlaub wurde bis zum 1. Januar 1909 verlängert.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Regierungsbaumeister Gruner eine Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion; dem Abteilungsingenieur Lambert die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ludwigsburg.

Versetzt: Eisenbahninspektor Faude bei der Güterstelle Ulm zur Generaldirektion.

In den Ruhestand versetzt: Finanzrat Schneider, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion Tübingen, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberfinanzrates.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Oberingenieur J. Gugler, Vorstand der Maschineninspektion Heidelberg.

# Bücherbesprechungen.

**Eiserne Brücken.** Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studierende und Konstrukteure von G. Schaper, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten und ständiger Assistent an der Technischen Hochschule in Berlin. Berlin 1908, W. Ernst u. Sohn. Preis 20 M.

Das Werk stellt sich die Aufgabe, die tatsächliche Durchbildung aller Teile der gebräuchlichen eisernen Brücken nach den Vorbildern ausgeführter Bauten aus den reichen im Ministerium zur Verfügung stehenden Unterlagen eingehend zu behandeln, ohne auf die Theorie der Berechnung allgemein einzugehen. Dieser Zweck ist unserer Ansicht nach erreicht. Der Verfasser erörtert in der Tat die für alle Glieder, Verbindungen, Verbände und Lager einer Brücke mafsgebenden Gesichtspunkte eingehend, dabei in Einzelfällen die besondere statische Begründung beifügend, er geht dabei auch nicht an den oft vernachlässigten, weil gegenüber den grofsen Zügen eines Entwurfes unbedeutend erscheinenden, tatsächlich aber höchst bedeutungsvollen Einzelerwägungen, wie Knotenvernietungen, Aufnahme der wagerechten Längs- und Quer-Kräfte, Durchführung nötiger Beweglichkeiten, vorüber, sondern wendet jedem Punkte die seiner wirklichen Bedeutung entsprechende Sorgfalt zu. Die vertretenen Anschauungen sind nicht überall unanfechtbar, diese Stellen sind dann aber überhaupt noch strittige, ein nicht zu unterschätzendes Verdienst des Buches liegt grade darin, die Erörterung solcher Fragen in gründlicher und ernsthafter Weise aufzunehmen.

So ist ein Werk entstanden, das geeignet ist, die Reife der allgemeinen Durcharbeitung unserer Brückenentwürfe zu fördern, das bei der grofsen Zahl vorgeführter Ausführungen aber auch unmittelbar Vorbilder für Einzellösungen liefert. Wir geben der Überzeugung Ausdruck, dafs jeder das Buch benutzende angehende oder fertige Ingenieur die gesuchte Auskunft über die Ausführung der Brückenteile darin finden wird.

**Die Telegraphen-Mefskunde** von H. Dreisbach, Telegrapheningenieur im Reichspostamte. Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karrass. F. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1908, Preis 6 M.

Das vorliegende Buch zeigt wieder einmal recht deutlich, wie weit sich die Einzelzweige der Technik bereits in Sonderverästelung auflösen, behandelt doch das stattliche Heft von 172 Seiten weiter nichts als die Mefsgeräte und Verfahren, die im Telegraphendienste zur Bestimmung von Widerständen und des Ortes von Leitungsfehlern nötig sind. Trotz dieser engen Umgrenzung des Stoffes enthält es einen grofsen Reichtum an theoretischen Grundlagen, wie an tatsächlichen Erfahrungen, so sind namentlich die häufigst vorkommenden Fehler der im Handel vertriebenen Mefsgeräte besonders betont. Die Seekabel, die Fernsprechleitungen, die Magnetschalter, »Relais«, sind neben den gewöhnlichen Telegraphenleitungen eingehend behandelt, und wo die Verfolgung verwickelter theoretischer Betrachtungen zu weit geführt hätte, sind Quellenangaben aus dem wissenschaftlichen Bücherschatze mitgeteilt. Besonders verdient noch hervorgehoben zu werden, dafs die Abbildungen, deren Übersichtlichkeit auf diesem Gebiete von besonderer Wichtigkeit ist, mit grofser Klarheit und Schärfe gezeichnet und hergestellt sind.

Bei den engen Beziehungen zwischen Eisenbahn- und Telegraphen-Wesen ist dieses gründliche Sonderwerk auch für unseren Leserkreis von hoher Bedeutung.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.** 36. Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn, umfassend das Jahr 1907. Luzern, H. Keller, 1908.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | 19. Heft. 1908. 1. Oktober.



## Schienenstofs mit Unterfangschiene und Spannlaschen.

Von Dr.-Ing. **O. Soulavy**, Oberinspektor und Oberbaureferent der Südbahngesellschaft in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XXXIX.

Unmittelbare Unterstützung der Schienenenden ohne ihre Auflagerung auf eine, die Anbringung einer hinreichend starken Kuppelung erschwerende Stofsplatte läfst sich erreichen durch Anbringung einer auf zwei Schwellen ruhenden Stofsbrücke*), auf der die Schienenfüfse aufruhen. Dabei läfst sich durch gleichzeitige Anordnung seitlicher Traglaschen auch eine kräftige Kuppelung der Schienen erzielen, wie dies beispielsweise beim Starkstofsoberbaue von Haarmann**) in weiterer Verbindung mit der Überblattung der Schienenenden durchgeführt ist.

Die bisher vorgeschlagenen Stofsbrücken tragen jedoch die Mängel des festen Stofses insofern mehr oder weniger, als sich ein Hämmern der Schienen auf der als Ambofs dienenden Brücke bemerkbar macht, was als eine Folge des Fehlens einer genügenden Verbindung zwischen Brücke und Schienen bezeichnet werden kann, da so stets ein, wenn auch geringer Spielraum zwischen Schienenfufs und Brückenkopf verbleibt.

Der Verfasser ist bestrebt gewesen, eine Schienenstofsverbindung zu entwerfen, der die angeführten und sonstigen bekannten Mängel nicht anhaften.

Abb. 1, Taf. XXXIX zeigt zwei Beispiele der Ausführung, Abb. 2, Taf. XXXIX den Querschnitt. Die Enden der Fahrschienen ruhen mit ihren Fufsflächen in voller Breite auf der nach oben gekehrten Fufsfläche der Unterfangschiene gleichen oder andern Querschnittes und sind mit dieser durch kräftige, die aufeinander liegenden Füfse klammerartig umfassende Laschen verbunden.***)

Die Schienenfüfse bilden mit den Flächen ab, ac und a'b', a'c' Keile mit doppeltem Anzuge, die durch Laschen mit gleichfalls keilförmig gestalteten breiten Anlageflächen zusammengespannt werden.

Durch kräftiges Anziehen der in den lotrechten Schenkeln der Laschen oben und unten angebrachten Laschenschrauben kann eine Einspannung der Schienenenden gegen die Unterfangschiene erzielt werden.

Durch Hinaufreichen der beiderseitigen Laschen bis an die Schienenköpfe würde deren zusammenspannende Wirkung beeinträchtigt werden, da es wegen mangelhafter Ausführung und unvermeidlicher Abnutzung unmöglich ist, dauernde Berührung von Schienen und Laschen beiderseits an drei oder vier Stellen zu erzielen. Daher werden zwischen den lotrechten Schenkeln der Laschen und den Schienenköpfen Fugen gelassen, welche auch mit einem elastischen Mittel »8«, etwa Prefsfilz, oder mit leicht herausnehmbaren Keilen ausgefüllt werden können, wodurch sich die Tragfähigkeit der Schienenstofsanordnung ohne Beeinträchtigung der Keilwirkung auf die Schienenfüfse erhöhen läfst.

Die Unterfangschiene 3 wird nun entweder nach Abb. 1, Taf. XXXIX links an den Enden stumpf abgeschnitten und liegt nicht auf den Stofsschwellen, sodafs der Stofs ein »schwebender« bleibt, oder sie wird nach Abb. 1, Taf. XXXIX rechts durch Wegnahme von Kopf und Steg zu einer vollkommenen Stofsbrücke ausgestaltet, deren verbleibender Fufs mittels eigener Unterlagspannplatten 9 auf den Schwellen gelagert ist, sodafs sich die Verbindung dem festen Stofse nähert.

Die erstere Anordnung hat den Vorteil gröfserer Einfachheit und Billigkeit und dürfte bei genügender Sicherung der Bolzen gegen Lockerung ein ruhiges, elastisches Fahren über den Stofs gewährleisten.

Zur Verhinderung von Lockerungen wird die Verwendung von Grover-Stahlfeder-Ringen oder besser eine besondere Ausführung der Schrauben mit je zwei Muttern 5 und 6 empfohlen, von denen die erste, 5, am Laschenschenkel anliegende rechtsgängige Gewinde besitzt, während die »Gegen«-Mutter 6 linksgängig ist, und auf die durch die erste Mutter mit vermindertem Querschnitte hindurchgeführte Verlängerung des Bolzens aufgeschraubt ist.

Die Unterfangschiene kann beliebigen Querschnitt haben, doch mufs sie immer mit dem Fufse der Fahrschiene Keile

*) Organ 1885, S. 198; 1886, S. 94, 150 und 186; 1887, S. 29; 1888, S. 205; 1889, S. 83; 1891, S. 157.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Band II, 2. Auflage, S. 299.

***) Eine andere Benutzung desselben Gedankens: Organ 1889, S. 245.

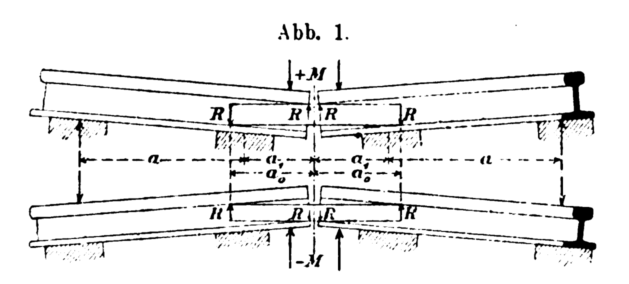
zum Zusammenspannen mit den passend geformten Laschen ergeben.

Die Verwendung eines Fahrschienenstückes gleichen Querschnittes hat den Vorteil billigerer Ausführung unter Bildung von Keilen mit doppeltem Anzuge; bei den neueren Schienenquerschnitten, namentlich den österreichisch-ungarischen und nordamerikanischen, sind die beiderseits an den Steg anschliefsenden Flächen der Schienenfüfse auf die ganze Breite eben, wodurch sich sehr breite Anlageflächen zwischen Laschen und Schienen ergeben, was geringe Abnutzung verbürgt.

Die Unterfangschiene kann zweckmäfsig aus der Mitte abgefahrener Altschienen herausgeschnitten oder aus den bei der Walzung neuer Schienen abfallenden Schopfenden hergestellt werden. Falls die Ausführung einer vollkommenen Stofsbrücke gewählt wird, läfst sich das teilweise Abnehmen des Kopfes und Steges der Unterfangschiene in noch rotglühendem Zustande der neu gewalzten Schienen leicht bewerkstelligen, sodafs zur vollständigen Herstellung der Stofsbrücke nur geringe Nacharbeit am Schienenfufse erforderlich ist. Wird die Unterfangschiene auf beide Stofsschwellen gelagert, so stellt sie einen an beiden Enden aufliegenden Träger mit dem Querschnitte der Fahrschiene dar. Bei Nichtauflagerung der Schienenenden ist die Unterfangschiene ein mittels der Fufslaschen auf seine ganze Länge an die Fahrschienen gehängter Träger, der bei genügender Sicherung der Schraubenbefestigung gleichfalls eine gute Stofsdeckung ergibt. In beiden Fällen wird durch die feste Einspannung der Enden der Fahrschienen die gegenseitige Verschiebung und Verdrehung der Schienenenden verhindert, wodurch bei gleicher Höhe der aneinander stofsenden Schienen ein stofsfreier Übergang der Räder geliefert wird.

Während bei Verwendung gewöhnlicher Traglaschen infolge der raschen Abnutzung der schmalen Anlegeflächen am Schienenkopfe die Durchbiegung der Enden der Tragschienen nach Textabb. 1 unabhängig erfolgt, sodafs die Fahrflächen

Abb. 1.




der beiden Enden einen scharfen Knick bilden, wird diese Winkelbildung bei Verwendung der Unterfangschiene durch Einspannung der Schienenfüfse verhindert und eine gleichmäfsig gekrümmte Durchbiegungslinie erzielt, was für den Übergang der Räder über den Stofs von Bedeutung ist.

Wird das Walzen der Schienen in nicht zu grofsen Längen und bei sorgfältiger Instandhaltung und rechtzeitiger Auswechselung der Walzen vorgenommen, so sind die in der Höhe der Schienen vorkommenden Abweichungen sehr gering und nahezu belanglos. Um jedoch stets nahezu gleich hohe Schienen zu stofsen, empfiehlt sich Auswahl nach genauer Höhenmessung beim Verlegen.

Mit geringer Sorgfalt in grofsen Längen gewalzte Schienen, die mitunter Höhenunterschiede bis 1 mm aufweisen, sollten durch entsprechendes Abfräsen der Schienenfüfse und Ausfräsen der Laschenanlegeflächen nach Lehre auf die Länge der Unterfangschiene bearbeitet werden.

Die Befürchtung, dafs die Reibung zwischen Laschen und Schienenfüfsen durch das feste Einspannen der Schienenenden zu grofs würde, um den Schienen bei Wärmeänderungen freies Spiel zu lassen, ist unbegründet, wenn vor Eintritt der grofsen Hitze im Sommer gelegentlich des Nachziehens der Schrauben diese zunächst etwas gelüftet werden, sodafs sich eine vollkommene Lösung der etwa vorhandenen Klemmungen einstellt. Die in der warmen Jahreszeit an einem Tage auftretenden Wärmeschwankungen sind nicht gefährlich, die Schienen nehmen die daraus folgenden Spannungen, 26,5 kg/qcm für 1 ° C., auf, ohne sich zu werfen. Aufserdem ist die Reibung zwischen Schienen und Laschen stets bedeutend kleiner, als die Wärmekraft.

Wenn die zwischen Laschen und den Fahrschienenköpfen belassenen Fugen nicht ausgefüllt werden, so wirken die Laschen hauptsächlich als Mittel zur Einspannung der Schienenenden, die Unterfangschiene ist dann der wesentlich tragende Teil der Verbindung.

Werden diese Fugen mit einem elastisch zusammendrückbaren Stoffe, oder einem Stellkeile ausgefüllt, so wird die Wirkung der Laschen auf die Schienenfüfse nicht behindert, ihre Nachstellbarkeit gewährleistet und die Tragfähigkeit der Stofsanordnung dadurch erhöht, dafs nun auch die Laschen selbst zu tragenden Teilen werden.

Die Schienenstofsverbindung mit Unterfangschiene und Spannlaschen wurde zuerst mit bestem Erfolge auf einem Teile der elektrischen Bahnlinie Mödling-Hinterbrühl der Südbahngesellschaft angewendet, die innerhalb der Ortschaft Mödling einen Oberbau ohne Querschwellen aus in den Steinschlag verlegten und durch Spurstangen im richtigen Abstande gehaltenen Phönixschienen besitzt.

Die früher angewendete Schienenstofsverbindung mit gewöhnlichen Seitenlaschen hatte sich nicht bewährt. Die schlechte Stofslage wurde durch Anwendung von etwa 1 m langen Unterfangschienen und Spannlaschen gründlich verbessert.

Da für die wenigen Laschen keine Walzen gedreht werden konnten, wurden sie aus Flufsstahl gegossen und an den Anlageflächen gehobelt, und zwar, um die Hobelung möglichst zu beschränken, nicht der ganzen Länge nach, sondern blofs an den Enden auf je 180 mm und in der Mitte auf 330 mm Länge auf angegossenen Arbeitsleisten (Abb. 3 bis 6, Taf. XXXIX).

Die Aufsenlaschen reichen bis zum Schienenkopfe hinauf, haben somit drei Anlegeflächen und sind wie die gewöhnlichen Seitenlaschen in die Laschenkammer der Fahrschienen eingepafst, umschliefsen überdies mit ihrem untern Schenkel den Fufs der Unterfangschiene. Die Möglichkeit der Nachstellbarkeit und die Erzielung des Anschliefsens an drei Flächen ist durch die seitliche Verschiebbarkeit der Unterfangschiene gewährleistet. An der Innenlasche ist zwischen Lasche und Schienenkopf eine Fuge gelassen, sodafs sich durch kräftiges Nachziehen der starken Laschenschrauben bei gleichzeitigem seitlichem Antreiben der Unterfangschiene mit Hammerschlägen,

die auf den Kopf der letztern in der Richtung gegen die Aufsenlasche geführt werden, eine vollkommene Einspannung der Schienenenden gegen die Unterfangschiene erzielen läfst. — Um nach erzieltem Einspannen eine Feststellung der ganzen Verbindung zu erzielen und auch die Innenlasche als tragenden Teil in Anspruch zu nehmen, wurde die obere, dem Schienenkopfe zugekehrte Kante der Innenlasche mit zwei gegen einander geneigten schrägen Ebenen versehen, und zum Schlusse in die Fuge zwischen dem Schienenkopfe und den schrägen Flächen der Lasche zwei mit entgegengesetzter Neigung gegen einander gerichtete Feststellkeile eingetrieben (Abb. 6, Taf. XXXIX), die beim Nachziehen der Schrauben gelockert und nach Beendigung der Arbeit wieder angetrieben werden können. Die etwas weitgehende Bearbeitung der Laschen läfst sich vermeiden, sobald sie gewalzt werden.

Versuchsweise wurde die beschriebene Schienenstofsverbindung mit Unterfangschiene und Spannlaschen auf Hauptbahnen bisher nur in einem Teile der Schnellzuglinie Budapest-Bruck a/L. der ungarischen Staatsbahnen eingebaut. Die gewonnenen Erfahrungen sind sehr zufriedenstellende, freilich gestattet die Kürze der Beobachtungszeit noch kein endgültiges Urteil.

Der Verfasser hofft durch diese Zeilen die Fachgenossen zu weiteren Versuchen mit der neuen Schienenstofsverbindung anzuregen und damit auch ein Scherflein zur endlichen Lösung der Frage einer vollkommenen Stofsverbindung beizutragen.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka,** Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber,** Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 20 auf Tafel XL.

(Fortsetzung von Seite 335.)

### F. Schweiz.

Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 126) Vierachsiger Durchgangwagen I. Klasse $A^{4u}$ 71 der Gotthardbahn, gebaut 1897 bei Van der Zypen und Charlier in Cöln-Deutz. (Zusammenstellung S. 68, Nr. 13; Abb. 11, Taf. XXXVI.)

Die Gotthardbahn verwendet für ihre Schnellzüge seit dem Jahre 1897 ausschliefslich vierachsige Wagen, deren Bauart mit der dieses Wagens, abgesehen von der für die einzelnen Klassen oder für besondere Zwecke abweichenden Ausstattung hinsichtlich des Laufwerkes, der Drehgestelle, der Untergestelle und des Kastens im allgemeinen übereinstimmt.

Die Wagen nachbeschriebener Bauart verkehren hauptsächlich in Tagschnellzügen auf der Strecke Basel-Luzern-Mailand und Zürich-Mailand.

Die Bauart der Drehgestelle ist der der Personenwagen-Drehgestelle der französischen Ostbahn ähnlich. Die Drehgestelle haben Rahmen, Kopfteile, Quer- und Längsverbindungen aus 10 mm starken Prefsblechen. Die Wiegenbalken sind aus Holz hergestellt und mit Blech verstärkt. Die Drehpfannen aus Stahlgufs haben kugelabschnittförmige Auflagen und Rotmetalleinlagen. Das Spiel der Wiegebalken ist durch seitliche Puffer gefedert, deren Federn leicht nachstellbar sind.

Die einfachen Tragfedern haben 8 Lagen von 90×13 mm Stahlquerschnitt und 1250 mm Hauptblattlänge bei 21 mm/t Senkung. Die Federgehänge ruhen in Stahlgufsschneiden und besitzen Schraubenfedern. Der Stahlquerschnitt der letzteren beträgt 26×18 mm, ihre Einsenkung 15 mm/t.

Die Wiegenfedern, je 3 Doppelfedern an jedem Wiegenende, haben jede 2×6 Lagen von 90×9 mm Querschnitt bei 930 mm Länge des Hauptblattes. Die Senkung beträgt 50 mm/t.

Die Lager nach Bauart der Gotthardbahn sind zweiteilig mit seitlicher Schraubenverbindung und haben Ober- und Bedarfs-Unterschmierung.

Die Räderpaare haben Speichenräder aus Schweifseisen, die Achsen und Radreifen sind aus Martinstahl. Erstere haben Achsschenkel von 120×220 mm und 150 mm Nabenstärke. Die Radreifen sind 65 mm stark.

Das Traggerippe besteht teils aus Formeisen, teils aus Prefsblechen, und zwar sind für die Langträger, Brusteisen, Lang-, Quer- und Schrägsteifen ⊏-Eisen, für die oberhalb der Drehgestellmitten befindlichen Hauptquerträger 250 mm hohe und 12 mm starke Prefsbleche verwendet. Die ⊏-Langträger der Mafse 200×75×8,5 mm haben kein Sprengwerk.

Die Formeisen und Prefsteile des Traggerippes sind durch geprefste Knotenbleche und Winkel verbunden. Die Hauptträger haben Aussparungen im Stege.

Die Zugvorrichtung geht durch. Die Puffer haben Stofsausgleich mit zwei Schraubenfedern, Winkelhebel und Verbindungstange. In die Buffergehäuse sind Wickelfedern eingesetzt.

Das Kastengerippe besteht aus Eichen- und Pitchpineholz. Die Seitenwände sind aufsen mit 3 mm starken, bis zur Unterkante der Fenster reichenden, der ganzen Wandlänge nach laufenden Tragblechen versteift und gegeneinander aufser der Versteifung durch die Querwände auch noch durch Spannstangen abgestützt. Der Fufsboden ist doppelt, die untere Bretterlage ist quer, die obere in der Längslage angeordnet. Zwischen beiden Lagen liegt eine 3 mm starke Asbestschicht. Das bogenförmige Dach ist doppelt und hat keinen Aufbau. Am Dache oberhalb der Fenster befinden sich spitzbogenförmige Wasserablaufrinnen. Die Verschalung besteht aufsen aus 1,5 mm Blech, innen aus Fichtenbrettern.

Der Wagen hat Westinghouse- und Henry-Doppelbremse, Spindelbremse für jedes Drehgestell einzeln wirkend, Notbremseinrichtung und Hochdruckdampfheizung.

Er besitzt einen Abortraum mit Wascheinrichtung, ein Abteil zu vier Sitzplätzen mit 1145 mm breitem Seitengange, zwei Abteile zu zwölf Sitzplätzen (Raucher und Nichtraucher) mit Mittelgang, zwei Abteile zu vier Sitzplätzen für Nichtraucher mit Seitengang wie oben.

Die Sitze in den Raucherabteilen sind mit rotbraunem

Plüsche, die in den Nichtraucher-Abteilen mit blaugrünem Plüsche überzogen. Die Wände sind über den Fensterbrüstungen mit Linkrusta ausgeschlagen, die Decken gemalt. Unterhalb der Fenster sind die Wände mit dem Sitzstoffe bezogen. Alle sichtbaren Holzteile sind in poliertem Nufsholz ausgeführt.

In den kleinen Abteilen lassen sich einander gegenüber befindliche Sitze zu Schlafstellen herausziehen*). An den Abteilwänden hängen Klapptische.

Die Wände in den Seitengängen sind mit poliertem Nufsholze verkleidet.

Der Fufsboden der Abteile ist mit einer Korkschichtlage, darüber mit Linoleum und mit Wollteppich, in den Gängen mit Linoleum und darüber mit Kokosfaserteppich belegt.

Von den zwischen den Sitzen angeordneten grofsen, dreiteiligen Fenstern sind nur die mittleren herablafsbar. In der Aufsenwand jedes Seitenganges befindet sich je ein 1500 mm breites Fenster. Die beweglichen Fenster haben Metallrahmen, die Abteilfenster Schiebevorhänge, die Gangfenster Rollvorhänge.

Die Wände und die Decke des Abortraumes sind mit hellblau gestrichenem Eisenblech verkleidet, der Fufsboden ist mit einer Bleiplatte und darüber mit einer Xylolith-Lage überzogen. Die Abortschale steht frei. Das Wasch- und Spülwasser wird in einem unter dem Wagenkasten angeordneten Behälter mitgeführt und von da mit einer Handpumpe in den Behälter des Abortraumes gefördert.

Die elektrische Beleuchtung ist die von Aichele. Der Antrieb des Stromerzeugers erfolgt mit Riemen von einer Achse aus. In jedem Abteile findet sich ein Torpedoluftsauger.

Die Lackierung des Wagens ist ultramarinblau.

Nr. 127) Vierachsiger Seitengangwagen I/II. Kl. AB $4_u$ 254 der Gotthardbahn, gebaut 1899 bei Van der Zypen und Charlier in Cöln-Deutz. (Zusammenstellung S. 68, Nr. 14; Abb. 6, Taf. XXXVI.)

Das Drehgestell ist ähnlicher Bauart wie bei Nr. 126, nur sind die Querstücke weiter auseinander gerückt, wodurch die Wiege leichter zugänglich wird, auch sind die Bruststücke mit den Stegen nach innen gestellt und höher.

Die Doppel-Tragfedern haben eine Blattstärke von 10 mm und 45 mm/t Einsenkung, sonst wie unter Nr. 126. Traggerippe, Laufwerk, Kasten, Bremse u. s. w. sind in gleicher Art wie unter Nr. 126 ausgeführt.

Der Wagen verkehrt in den Nachtschnellzügen Berlin-Mailand. Er enthält: ein kleines Abteil I. Klasse zu vier, ein gröfseres I. Klasse zu sechs, vier gröfsere Abteile II. Klasse zu sechs und ein kleineres zu vier Sitzplätzen, einen Seitengang und zwei Aborte mit Wascheinrichtung.

Die Abteile sind durch Schiebetüren abgeschlossen.

In den kleinen Abteilen I. und II. Klasse lassen sich durch Herausziehen der Sitze und Aufschlagen der Lehnen je zwei Schlafstellen, in dem grofsen Abteil I. Klasse und in denen der II. Klasse durch Aufklappen der Rücklehnen je vier Schlafplätze herstellen.

Die Sitze im kleinen Abteile I. Klasse für Raucher sind mit rotbraunem, die im grofsen Abteile I. Klasse für Nichtraucher mit blaugrünem und die in den Abteilen II. Klasse mit hellgrauem Plüsche überzogen.

*) Einrichtung ähnlich wie bei der französischen Ostbahn.

Die Decken sind gemalt, die Wände mit Sitzstoff und Linkrusta überzogen; die Holzteile in den Abteilen und im Seitengange sind Nufsholz. Die Gangwände sind bis zur Fensterbrüstung mit braunem Linoleum, weiter oben mit Wachstuchtapete verkleidet. Auch bei diesem Wagen sind die Fufsböden aller Abteile mit einer Korkschicht, Linoleum und Wollteppich belegt. In den Vorräumen liegt Linoleum und darüber ein Kokosbürstenteppich.

Im Seitengange befinden sich zwei Kästen für Wäsche.

Die Aborträume sind in gleicher Weise wie beim vorgenannten Wagen I. Klasse ausgestattet. Der Wagen wird mit Pintschgas beleuchtet. Seine äufsere Blechverschalung ist blau lackiert.

Nr. 128) Vierachsiger Seitengangwagen I./II. Klasse, $AB^1$ 2630 der schweizerischen Bundes-Bahnen, gebaut von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen. (Zusammenstellung S. 70, Nr. 22; Abb. 12, Taf. XXXVI.)

Die Drehgestelle bestehen in den Haupttragteilen aus Prefsblechen und sind den unter Nr. 126 und 127 beschriebenen ähnlich. Die Räderpaare haben Achsen mit den Schenkelmafsen 120×220 mm und 1956 mm Mittel-Entfernung. Die Lager sind einteilig. Die seitlichen Tragfedern haben 8 Lagen 90×13 mm bei 1250 mm Länge. Ihre Hängungen sind abgefedert. Die Wiegenfedern haben je 2×6 Lagen 90×10 mm bei 930 mm Sehnenlänge. Das Traggerippe besteht aus Formeisen; die Hauptträger, Brusteisen und Hauptquersteifen sind aus [-Eisen 200×87×10 mm, die Lang-, Quer- und Schrägsteifen aus [-Eisen verschiedener Mafse. Die Hauptträger sind durch je ein nicht spannbares, aus Flacheisen 100×35 mm hergestelltes Sprengwerk versteift. Die Traggerippe-Eisen sind durch Knotenbleche, Winkel und Flacheisen-Andreaskreuze verbunden.

Die Zugvorrichtung geht durch, die Stofsvorrichtung hat doppelte Federung und Ausgleichhebel.

Der Wagen ist für den Verkehr nach Belgien, Frankreich, Deutschland und Italien und für Einreihung in D-Züge bestimmt.

Er enthält zwei Ganzabteile I. Klasse und fünf II. Klasse, jedes zu sechs Sitzplätzen, und zwei Aborte mit Wascheinrichtungen.

Der Wagenkasten hat hohes gewölbtes Dach ohne Aufbau.

Die Langwände sind durch Hängewerke aus Flacheisen versteift.

Die Sitze I. Klasse sind mit rotem Plüsch überzogen und können durch Aufklappen der Rücklehnen in Schlaflager verwandelt werden. Die Sitze zweiter Klasse sind mit grauem gestreiftem Plüsche bezogen.

Die Holzausstattung ist in der I. Klasse poliertes Nufsholz, in der II. Klasse im Seitengange und Vorbaue lackierte Eiche. Die Füllungen über den Sitzen und neben den Fenstern sind mit Alutin überzogen, die Decken haben Leinwandüberzug mit Blumen-Malerei.

Die gegengewogenen, herablafsbaren, 1200 mm breiten und

950 mm hohen Fenster haben Metallrahmen. Die Fensterschutzstangen sind für Gefahrsfälle umklappbar.

Die zu den Abteilen führenden Schiebetüren laufen auf Glassicherungen nach Ausführungsart Kühn.

Der Fufsboden hat Asbesteinlage, ist mit einer Korkschicht und darüber mit Linoleum in Granitmuster, aufserdem in der I. Klasse mit Brüsseler Teppichen belegt.

Die Aborte haben Wasserspülung und selbsttätige Deckelniederlegung.

Die Lüftung erfolgt durch Torpedo-Luftsauger, sie ist mit den Beleuchtungskörpern verbunden.

Die elektrische Beleuchtung ist die von Aichele. Die Lampen sind Duplexlampen, zwei weifse Lampen leuchten bei Hellstellung, eine kleine blaue bei Dunkelstellung.

Die Heizung erfolgt durch Dampf, die Regelung durch Drehschieber nach der Bauart der Bundesbahnen. Die Heizleitung hat zwei Anschlüsse an jeder Stirnseite und Metallkuppelung. Die Übergänge sind mit Faltenbälgen versehen. Die Übergangsbleche haben Holzfutter. Der Wagen trägt Westinghouse-Henry-Doppelbremse, Luftsaugebremse nach Hardy, Spindelbremse und Notbremszüge in allen Abteilen.

Die Handbremse ist von jedem Vorbaue aus zu bedienen, und zwar für das zunächst befindliche Drehgestell getrennt.

Die Aufsenverschalung ist Blech in grofsen Tafeln und schliefst mit der Unterkante der Langträger ab. Die äufsere Lackierung ist dunkelgrün.

Nr. 129) Dreiachsiger Durchgangwagen I./II. Klasse $AB^3$ 2150 der schweizerischen Bundesbahnen, gebaut von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen. (Zusammenstellung S. 76, Nr. 41; Abb. 8, Taf. XXXVI und Abb. 15 bis 20, Taf. XL.)

Das Traggerippe besteht auf I-Hauptträgern 240×106×8,7 mm, C-Bruststücken 240×85×9,5 mm, 2 Querstreben C 240×85×10 mm, je eine hiervon zunächst jedes Bruststückes, 8 Querstreben C 105×68×11 mm, 2 mittleren gleichlaufenden Langstreben C 125×72×9$^3/_4$ mm und 4 kurzen, zu den hohen Querstreben schräglaufenden Brustversteifungsstreben C 240×65×6 mm.

Für die Mittelachse dieses Wagens ist ein besonderes »Schiebegestell« vorgesehen, das am Traggerippe mit Gelenkhebeln pendelnd aufgehängt ist. (Abb. 18 bis 20, Taf. XL.) Für die Befestigung dieser Hebel dienen je zwei der vorhandenen acht Quersteifen.

Das Schiebegestell besteht aus zwei 140 mm hohen C-Längsträgern, an denen die Achshalter befestigt sind, 2 Paar C-Bruststücken gleicher Höhe und zwei C-Querstücken von 105 mm Höhe, die die Hängung für die Bremsklötze tragen. An den Bruststücken sind die Pendel der Aufhängung befestigt. (Abb. 15 bis 17, Taf. XL.)

Die äufseren Bruststücke sind verlängert, tragen unten die Federstützen für die Mittelachsfeder und haben oben eine Platte zur Begrenzung des 60 mm nach jeder Seite betragenden Querspieles des Schiebegestells. Zwischen den zwei Bruststücken des Schiebegestelles und den über ihnen gelagerten Quersteifen des Traggerippes befindet sich eine Rückstellvorrichtung. An den Hauptträgern sind Widerlager zur Verhinderung der Längsverschiebung des Gestelles angeschraubt.

Die Endachsen haben ein Querspiel von je 10 mm und ein Längsspiel von je 25 mm aus der Mittelstellung, die Mittelachsen ein solches von je 1 mm in jeder Richtung.

Die Federn der Endachsen haben 10 Blatt 120×13 mm, jene der Mittelachse 9 Blatt gleichen Stahlquerschnittes, die Sehnenlänge des Hauptblattes bei allen Federn beträgt 2300 mm bei leerem Wagen.

Die Achsschenkelmafse betragen 120×220 mm.

Die Lager sind zweiteilig mit Schraubenverbindung.

Die Zugvorrichtung geht durch, die Buffer haben doppelte Federung und Stofsausgleich mit Gelenkhebeln.

Der Wagen hat Westinghouse-Henrybremse, Luftsaugebremse nach Hardy und Spindelbremse. Die Spindelbremse wird von einem Vorbaue aus mit Handrad und Kettenantrieb betätigt.

Der Wagen hat zwei Abteile I. Klasse zu 5 und 6 Sitzen mit Seitengang, ein Abteil II. Klasse zu acht und ein Abteil II. Klasse zu 16 Sitzplätzen mit Mittelgang. Zwischen beiden Klassen befindet sich der Abort mit Vorraum. In letzterem ist eine Wascheinrichtung vorgesehen. Die Ausstattung der I. Klasse ist dieselbe wie bei Nr. 128, jedoch ohne Schlaflager.

In der II. Klasse besteht die Holzausstattung aus Eichenfriesen und Ahornfüllungen mit Nufsholzstäben. Die Decken sind weifs gestrichen. Faltenbälge, Lüftung, Beleuchtung, Heizung, Notbremse und Schiebtüren sind denen von Nr. 128 gleich.

Die Fenster sind rahmenlos und gegengewogen.

An den Wänden befinden sich farbige Lichtbilder in Glas und Rahmen.

Der Fufsboden hat Asbest- und Kork-Einlagen und ist mit Linoleum belegt, in der I. Klasse sind aufserdem Teppiche.

Der Wagen hat aufsen dunkelgrünen Lackanstrich.

Nr. 130) Vierachsiger Mittelgangwagen III. Klasse, $C^{40}$ 1256 der Gotthardbahn, gebaut 1898 von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen. (Zusammenstellung S. 68, Nr. 15; Abb. 13, Taf. XXXVI.)

Die Drehgestelle haben dieselbe Bauart, wie unter Nr. 127. Das Traggerippe ist dem dieses Wagens ähnlich. Die Hauptträger sind durch nachstellbare Sprengwerke versteift, die langen Tragbleche am Kasten fehlen. Die Sprengwerke sind nicht wie üblich unter den Hauptträgern angeordnet, sondern 290 mm nach innen verlegt. Die schiefen Zugstangen greifen an den Hauptquerträgern an, die lotrechten Stützen sind an zweien von den Mittelquersteifen befestigt und gegen die Hauptträger schräg abgesteift.

Laufwerk, Bremse, Heizung, Zug- und Stofsvorrichtung und Kastengerippe sind den entsprechenden Teilen der Wagen Nr. 126 und 127 gleich.

Der Wagen ist für die Strecken Basel-Mailand und Zürich-Mailand bestimmt. Er enthält ein grofses Abteil für Raucher mit 48 und ein kleineres für Nichtraucher mit 36 Sitzplätzen. In letzteres ist an der Wagenstirnwand der Abort mit Wascheinrichtung eingebaut. Die beiden Abteile sind durch eine Wand mit Drehtür getrennt.

Die Sitze sind gepolstert, ferner sind Armlehnen und gepolsterte Kopfstreifen vorgesehen.

Die Wände haben Fichtenholzfüllungen mit Nufsholzrahmen und sind in Eichenholzanstrich, die Decke ist in lichtem Anstriche gehalten; der Fufsboden hat rotbraunen Anstrich.

Zwischen je zwei Sitzbänken befindet sich ein 700 mm breites, herablafsbares, mit Rollvorhang versehenes Fenster.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas nach Pintsch.

Der äufsere Lackanstrich ist blau.

Nr. 131) Dreiachsiger Mittelgangwagen III. Klasse $C^3$ 8420 der schweizerischen Bundesbahnen, gebaut in der Schweizerischen Wagenbauanstalt Schlieren in Zürich. (Zusammenstellung S. 74, Nr. 40; Abb. 6 und 7, Taf. XL.)

Untergestell, Schiebegestell, Buffer, Zug- und Stofsvorrichtung sowie Achslager entsprechen dem Wagen Nr. 129.

Die Endachsfedern haben 9 Lagen, die Mittelachsfedern 8 Lagen vom Stahlquerschnitt 120×13 mm.

Der Wagen hat ein Abteil zu 30 Sitzplätzen für Raucher und eines zu 26 für Nichtraucher, zwischen beiden liegt der Abort ohne Wascheinrichtung, welcher vom Mittelgang aus durch einen Vorraum zugänglich ist.

Der doppelte Fufsboden ist zwischen den beiden Holzlagen mit einer Asbestschicht versehen, im Abortraume mit Xylolith belegt. Der Raum zwischen äufserer und innerer Kastenverschalung ist mit schlechtem Wärmeleiter ausgefüllt.

Die Wände sind eschenartig hell gestrichen. Die 750 mm breiten und 850 mm hohen Fenster haben Metallrahmen und sind gegengewogen. Sitze und Gepäckträger bestehen aus Latten. Die Sitze haben seitliche Armlehnen.

Die Lüftung erfolgt durch Torpedoluftsauger, die Heizung mit Dampf. Die Beleuchtung ist elektrisch wie bei Wagen Nr. 128.

Nr. 132) Vierachsiger Post- und Gepäckwagen $FZ^{4u}$ 1659 der Gotthardbahn, gebaut im Jahre 1905 in der Wagenbauanstalt in Rastatt. (Zusammenstellung S. 90, Nr. 77; Abb. 14, Taf. XXXVI).

Die Einzelteile und die Ausrüstung des Wagens entsprechen denen der Wagen Nr. 127 und 130, nur haben die Wiegenfedern 7 Blätter vom Stahlquerschnitt 90×10 mm und 38 mm/t Einsenkung. Das Traggerippe hat vier Sprengwerke, deren schräge Gurte an den Hauptquerträgern oberhalb der Drehgestellmitten angreifen, und deren Stützen an Doppelquersteifen befestigt sind.

Der Wagen ist für den Post- und Gepäckdienst Basel-Luzern-Mailand bestimmt. Er enthält einen Postraum mit Seitengang und einen Gepäckraum; zwischen beiden ist ein Abort mit Wascheinrichtung und ein Abteil mit Klappsitz, Pult und Schriftenfach für den Zugführer vorgesehen.

Der Postraum besteht aus einem Kanzleiraume und einem Postgepäckraume; er ist mit Tisch, Fächern, Gepäckträgern, Sackhaltern, verschliefsbaren Kasten nach postamtlicher Vorschrift versehen. Die beiden Räume sind durch eine Schiebetür verbunden. Der Fufsboden des Postraumes ist mit einer 8 mm starken Korkholzlage und darüber mit 5 mm starkem Linoleum überzogen.

Der Gepäckraum für Bahnzwecke ist ein 7 m langer Raum, in dem ein Wandtisch, zwei gegen die Wagenmitte umlegbare Klapptische, ein Hundekäfig und ein Werkzeugkasten, ferner die für die Zollabfertigung während der Fahrt nötigen Behelfe untergebracht sind.

Der Postgepäckraum ist durch drei 900 mm breite, an den Aufsenwänden und an der Gangwand befindliche Schiebetüren zugänglich.

Der Bahngepäckraum hat zwei seitliche, 1500 mm breite Schiebetüren.

Die Fenster der beiden Gepäckräume sind zollsicher vergittert.

Die Beleuchtung ist elektrisch nach Aichele mit 10 und 16 kerzigen Lampen.

Der äufsere Lackanstrich ist dunkelblau.

Nr. 133) Dreiachsiger Gepäckwagen $F^3$ 18230 der schweizerischen Bundesbahnen gebaut von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen. (Zusammenstellung S. 92, Nr. 82; Abb. 10 und 11, Taf. XL.)

Untergestell, Schiebegestell, Zug- und Stofsvorrichtung, Achslager, Faltenbälge, Beleuchtung, Beheizung und Lüftung sind wie bei Nr. 129.

Die Federn der Endachsen haben 7 Lagen mit 120×15 mm Stahlquerschnitt, jene der Mittelachse 6 Blätter gleicher Mafse. Die Sehnenlänge bei leerem Wagen beträgt 1800 mm.

In jeder Kastenlängswand ist eine Schiebetür mit vergitterten Fenstern und 1500 mm lichter Öffnung angebracht.

Der Wagen hat zwei Hundeabteile, ein Abteil für Beförderung von Häftlingen, einen Abort mit Wasserspülung, einen Schreibtisch mit Fächern für den Gepäckschaffner, Aufhängehaken für Fahrräder, Feuerlöschmittel und Werkzeuge zum Gebrauche bei Unfällen.

Die Dampfheizungsanschlüsse sind an jeder Stirnseite doppelt vorhanden. Die metallenen Kuppelungen sind zweiteilig.

Der Wagen hat dunkelgrünen Lackanstrich.

Nr. 134) Dreiachsiger Bahnpostwagen $Z^3$ 53 der Schweizerischen Ober-Postdirektion, gebaut von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen. (Zusammenstellung S. 92, Nr. 83; Abb. 9 und 10, Taf. XL.)

Der für Nebenlinien bestimmte Wagen hat zwei offene Endbühnen und einen offenen, in der äufseren Langseite mit einem Ziergitter abgeschlossenen Seitengang, Dachaufbau, einen Post-Arbeitsraum und einen Gepäckraum.

Die Federn der Endachsen sind mit Laschen, die Federn der Mittelachse mit Kettenbügeln an die Kreuzstücke der Federstützen gehängt. Die Kreuzstücke der Endachsfedern sind mit Schraubenfedern versehen.

Aufser der Dampfheizung besitzt der Wagen eine Warmluftheizung nach der Bauart der Erbauerin.

Abweichend von der Zeichnung ist auch die Mittelachse gebremst. Der Wagen hat Westinghouse-Henry-Bremse und Spindelbremse. Letztere wird von einer Endbühne bedient.

Der Kasten ist mit Blech verkleidet, dunkelrot lackiert, trägt goldene Anschriften und das Wappen der eidgenössischen Postverwaltung.

Die beiden Räume im Innern sind durch eine Schiebetür verbunden.

Die Fenster des Gepäckraumes sind vergittert, jene des Postraumes haben im untern Teile Netze. Der Wagen ist durch zwei im Gepäckraume befindliche einteilige Schiebetüren zugänglich. Die Lüftung erfolgt durch Torpedo-Luftsauger.

Nr. 135 und 136) Zwei gedeckte Güterwagen, ausgeführt nach den Regelblättern der schweizerischen Bundesbahnen. Die Wagen waren mit der selbsttätigen Kuppelung von Ch. Vinzio ausgerüstet und dienten dazu, diese vorzuführen.

(Schlufs folgt.)

# Innenbeleuchtung von Güterwagen vor Güterschuppen.

Von **H. Römer**, Regierungs- und Baurat in Crefeld.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XLI.

Das Ladegeschäft in den Stückgutwagen an den Güterschuppen wird durch mangelhafte Beleuchtung aufserordentlich erschwert. Um möglichst rasche und fehlerfreie Abwickelung zu erzielen, ist gute Innenbeleuchtung der Wagen von grofser Wichtigkeit. Grofse Güterabfertigungen haben täglich 100 bis 150, einzelne sogar bis 300 Stückgutwagen mit einer Durchschnittsbelastung von etwa 3 t auszuladen und ebensoviele zu beladen. Die Behandlung solcher Mengen erfordert vollkommene Einrichtungen.

Eine neuartige Anlage für elektrische Innenbeleuchtung von Wagen ist auf Anregung des Vorstandes der Eisenbahn-Verkehrsinspektion Crefeld Dr. Drilling nach dem Vorbilde einer vorher von ihm in Gemeinschaft mit Regierungsbaumeister Spiro ausgeführten Probeanlage am Güterschuppen in Saarbrücken, 1907 an dem Güterschuppen in Crefeld hergestellt worden; die Anlage hat sich sehr gut bewährt und soll nachstehend beschrieben werden.

Von in der Mitte jedes zweiten Binderfeldes des Güterschuppens am Dachtragwerke angebrachten stromdichten Rollen führen je zwei lose durchhängende Gummiaderleitungen zu Pendeln, die mittels einer Rolle auf Stahldrähten von 5 mm Stärke laufen. Die Pendel können an jede Stelle des Binderfeldes verschoben werden. Die Stahldrähte sind über der Schuppenbühne an den Holzbalken des Bühnendaches, über der nächsten nicht mehr überdachten Bühne an besonderen am Dach befestigten [-Eisen aufgehängt und stark gespannt; die Stahldrähte sind in je einer Länge an dem Güterschuppen entlang geführt. Die Rollen der Pendel bestehen aus Rotgufs. Die Gabeln der Rollen sind so lang gewählt, dafs die Pendel, wenn sie verschoben werden, um etwa 30° aus der Senkrechten gedreht werden können, ohne dafs ein Klemmen der Gabeln eintritt. Auf die leichte Verschiebbarkeit der Pendel mufs besonderer Wert gelegt werden.

Die lose durchhängenden Leitungen treten durch Einführungstüllen in das Innere der aus Gasrohr hergestellten Pendel und führen zu unten an den Pendeln angebrachten kräftigen gufseisernen Anschlufsdosen, in denen auch die Sicherungen angebracht sind. Die Anschlufsdosen bleiben mit dem tiefsten Punkte 1,9 m über dem Fufsboden der Bühne, sodafs sie im Allgemeinen nicht hinderlich sind, doch aber von kleinen Leuten noch erreicht werden können, damit auch diese die Pendel verschieben und die zu den Anschlufsdosen gehörenden Stecker handhaben können. Die in den Güterwagen zu verwendenden Handlampen sind durch Drahtkorb geschützt und an schmiedeeisernen Aufhängebügeln befestigt, die über die Gepäcklatten der bedeckten Güterwagen geschoben werden können. Die Lampen erhalten dabei wagerechte Lage. Die gepanzerten Schnurleitungen der Lampen sind mit einem Gummischlauche überzogen. Der Anschlufs wird durch einen Stecker mit Pockholzhandgriff vermittelt.

Dadurch, dafs die Anschlufsdosen hoch liegen und die Pendel nahe an die Türöffnungen der Güterwagen herangeschoben werden können, wird erreicht, dafs die Anschlufsleitungen der Handlampen bedeutend kürzer ausfallen und Beschädigungen weniger ausgesetzt sind, als bei Verwendung von Wand-Anschlufsdosen. Letztere waren früher in Gebrauch und verursachten, trotzdem sie um eine senkrechte Achse drehbar angeordnet waren, und besonders angebrachte Haken das Schleifen der Leitungen auf dem Boden verhindern sollten, einen sehr grofsen Verbrauch an Anschlufsleitungen.

Die Handlampen geben bei wagerechter statt früher senkrechter Stellung in den Wagen besseres Licht.

Die Anwendung der Pendel ermöglicht in einfachster Weise auch die Innenbeleuchtung der an der zweiten, offenen Ladebühne stehenden Wagen.

Die [-Eisen, die den Stahldraht über der zweiten Ladebühne tragen, werden zum Aufhängen von Glühlampen über dieser Bühne mitbenutzt. Die Zuleitungen zu diesen Glühlampen sind in Gasrohren verlegt.

Eine weitere Anlage der vorbeschriebenen Art ist auf Bahnhof M.-Gladbach in Ausführung.



# Blockeinrichtung für nicht ständig besetzte Posten.

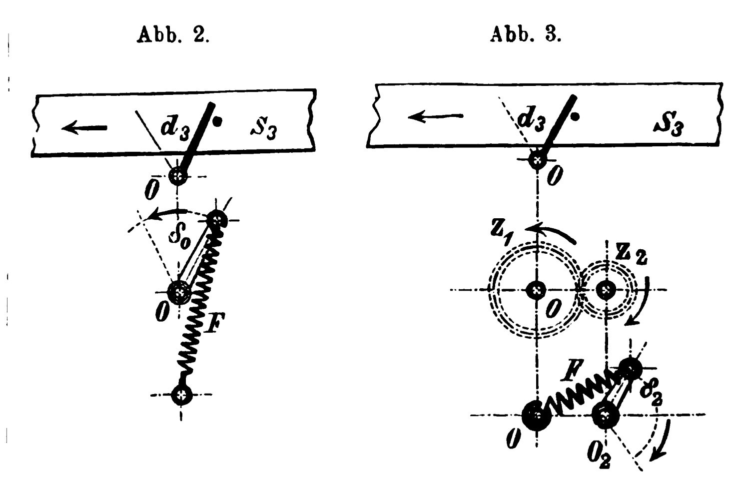
Von Ingenieur **R. Edler,** Professor der Elektrotechnik am Technologischen Gewerbe-Museum in Wien.

(Schlufs von Seite 331.)

Dieselbe Aufgabe läfst sich nach einem Vorschlage des Verfassers noch in anderer Weise nach Abb. 2, Taf. XXXVII lösen. Dabei wird die Ausschaltnng und Absperrung des Blockwerkes durch Verwendung der beiden in gegenseitige Abhängigkeit gebrachten Knebel $K_1$ und $K_2$ bewirkt, wobei die beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$, sowie die beiden Batterie-Ausschalter a und b in Verbindung mit entsprechend angeordneten Schiebern $S_1$, $S_2$, $S_3$, $S_4$ und mit geeigneten Tellerstromschliefsern an den Sperrstangen die richtige Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen erzwingen.

Der Einfachheit halber, und um die Schaltungsanordnung nach Abb. 2, Taf. XXXVII möglichst durchsichtig zu gestalten, ist die Möglichkeit, den Blockposten auszuschalten, durch mechanische Verschlufsteile am Schieber $S_3$ und damit auch am Knebel $K_1$ und an den Sperrstangen der beiden Signalfelder $m_1$ und $m_4$, sowie an den beiden Gleichstromsperrfeldern $m_2$ und $m_3$ davon abhängig gemacht, dafs beide Signalfelder frei und beide Gleichstromsperren verschlossen sind, dafs also die zuletzt bei B vorbeigefahrenen Züge bereits von dem in der Fahrrichtung folgenden Nachbarposten gedeckt wurden, während die demnächst erwarteten Züge zwar vielleicht schon den vorhergehenden Blockposten verlassen haben und dort geblockt wurden, aber noch nicht bis zu den Sonderschienen $i_1$ oder $i_2$ des aufser Betrieb zu setzenden Blockpostens B vorgerückt sind. Nur während dieser Zeit ist es zulässig, die beiden benachbarten Teilstrecken AB und BC der Blocklinie durch Ausschalten von B in eine Blockstrecke AC zu verschmelzen.

Nach Abb. 2, Taf. XXXVII kann der Knebel $K_1$ bei der dargestellten Lage der Signalfelder und der Sperrfelder nach links umgelegt werden, vorausgesetzt, dafs beide Signalstellhebel $H_1$ und $H_2$ in »Halt«Lage stehen, was mit Hülfe der beiden Nasen $N_1$ und $N_2$ am Schieber $S_3$ und der beiden Sperrstängelchen $\varrho_1$ und $\varrho_2$ oder in sonst geeigneter Weise überprüft wird. Dabei wird der Sperrhaken h auf der Achse $O_1$ des Knebels $K_1$ nach abwärts gedreht, sodafs der Ansatz n auf dem Schieber $S_4$ frei wird. Der auf der Knebelachse $O_1$ befestigte Daumen $\delta_1$ bewegt dabei zwangläufig den Schieber $S_3$ nach links, wobei dieser mittels eines Stiftes auch den Daumen $d_3$ auf der Hülfsachse O mitnimmt, und letztere nach links dreht. Dadurch werden gleichzeitig die beiden Daumen $d_1$ und $d_2$ nach links umgelegt, und die beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$ zwangläufig von 25—26 und 45—46 auf 25—22 und 45—42 umgeschaltet. Man kann dabei nicht notwendiger aber empfehlenswerter Weise auf die Hülfsachse O eine Feder F derart einwirken lassen, dafs sie die Achse O in ihren beiden Endlagen festhält, bei der Bewegung aus der einen Endlage über die Mittelstellung hinaus aber die andere Endlage sprungweise herbeiführt. Man kann nach Textabb. 2 diese Feder F entweder unmittelbar auf einen kleinen, fliegend auf der Hülfsachse O angeordneten Kurbelarm $\delta_0$ einwirken lassen, oder man kann nach Textabb. 3 mittels der beiden ungleich grofsen Zahnrädchen $Z_1$ und $Z_2$ eine kurze Nebenachse $O_2$ drehen, auf die der Kurbelarm $\delta_2$ aufgesteckt ist, an dem dann




die Feder F angreift, während ihr anderes Ende über die Hülfsachse O gehängt wird. Die letztere, anscheinend verwickeltere Anordnung hätte den Vorteil, dafs der vom Kurbelarme $\delta_2$ bestrichene Winkel durch zweckmäfsige Wahl der Zähnezahlen der beiden Zahnrädchen $Z_1$ und $Z_2$ beliebig grofs gemacht werden kann, so dafs eine kräftigere Herbeiführung der beiden Endlagen der Hülfsachse und dadurch eine kräftigere Einstellung der beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$ erzielt wird. Für die Umschalter $u_1$ und $u_2$ können dabei Stromschliefser derselben Bauart wie bei den Blockwerken verwendet werden.

Wenn man sich aber dazu entschliefst, für die Umschalter $u_1$ und $u_2$ mit Bürsten über Schleifbogen streichende Schalthebel zu verwenden, sodafs sie in den beiden Endstellungen durch Reibung stehen bleiben, so kann die auf die Hülfsachse O einwirkende Feder F ganz wegbleiben; die Anordnung nach Textabb. 2 oder 3 wäre dann überflüssig. Bedenklich kann die Verwendung derartiger Schalter mit Bürsten nicht werden, da ja die Umschalter $u_1$ und $u_2$ mittels des Knebels $K_1$ zwangläufig in die untere Lage 25—22 und 45—42 gebracht werden. Der umgelegte Knebel $K_1$ wird aber, sobald dann beide Stellhebel $H_1$ und $H_2$ in die »Fahrt«-Lage gebracht sind, mittels des zweiten Knebels $K_2$ vollkommen sicher verriegelt, da der durch $K_2$ und $d_4$ bewegte Schieber $S_4$ mittels des Ansatzes n den Sperrhaken h auf der Achse $O_1$ des Knebels $K_1$ sperrt.

Man kann dabei auch nach Abb. 2, Taf. XXXVII die beiden Stellhebel $H_1$ und $H_2$ mit $r_1$ und $r_2$ in der »Fahrt«-Stellung verriegeln, weil ja während der Dauer der Aufserbetriebsetzung des Blockpostens B beide Signale auf »Fahrt« stehen müssen. Die Umlegung des Knebels $K_2$ wird aber nötig, um den Ansatz p auf dem Schieber $S_4$ vor dem Schlofsriegel SR wegzuschieben, da sich sonst der Schlüssel S, dessen Linksdrehung

durch den Stift $\sigma$ verhindert ist, nicht vor das Schlüsselloch SL bringen und abziehen läfst. Ist aber der Schieber $S_4$ mittels des Knebels $K_2$ nach links verschoben, wobei auch eine erforderlichen Falles angeordnete Rückzugfeder F' gespannt werden kann, dann wird das Schlofs beim Umdrehen des Schlüssels S abgesperrt, und dadurch auch der Schieber $S_4$ und der Knebel $K_2$ verriegelt. Der nunmehr freigewordene Schlüssel S, oder ein mit ihm zusammenhängender Schlüssel kann dann zum Abschliefsen der Tür der Blockhütte verwendet werden, wobei sich übrigens noch durch Verwendung eines Wechselschlosses an der Tür der Blockhütte die Absperrung der letztern erzwingen läfst.

Man kann die beiden Batterieausschalter a und b auch unmittelbar an die Knebelachse $O_1$ hängen statt an $O_2$, dagegen nicht an die Hülfsachse O, welche nur für die beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$ bestimmt ist.

Die der Aufserbetriebsetzung des Blockpostens B entsprechenden Vorgänge werden sich demnach im wesentlichen in folgender Weise abspielen.

Der Blockwärter verständigt zunächst mittels des Fernsprechers oder der beiden Wecktasten $t_1$, $t_2$ die beiden Nachbarposten A und C von seiner Absicht, den Blockposten B auszuschalten und abzusperren; dabei müssen die Signalfelder die weifse und die Gleichstromsperren die schwarze Blende hinter dem Fensterchen zeigen, und es darf kein Zug in unmittelbarer Nähe sein. Sobald dann von A und C mit den Weckern $W_1$ und $W_2$ nach B »Verstanden« zurückgegeben ist, legt der Blockwärter in B den Knebel $K_1$ nach links, stellt beide Signalhebel $H_1$ und $H_2$ auf »Fahrt«, und kann nun auch den Knebel $K_2$ umlegen, sodafs sich jetzt das Schlofs absperren und der Schlüssel S abziehen läfst. Hat der Blockwärter B nun noch die durchgeführte Ausschaltung des Blockwerkes nach A und C gemeldet, so kann er die Blockhütte verlassen und abschliefsen.

Die von A kommenden Blockströme gehen während der Dauer der Aufserbetriebsetzung des Postens B von $l_2$ über 45, 42, 43, 44 nach $l_1$, während die von C kommenden Ströme ihren Weg von $l_3$ über 25, 22, 23, 24 nach $l_1$ nehmen, also in B keine Wirkung ausüben.

Soll der Dienst im Posten B wieder aufgenommen werden, so schliefst der Wärter in B das Blockwerk wieder auf, worauf Schieber $S_4$ und Knebel $K_2$ unter dem Einflusse der Feder F' wieder in die Ruhelage zurückkehren oder von Hand in diese zurückgeführt werden. Hierauf stellt der Wärter beide Signale auf »Halt« zurück, legt den Knebel $K_1$ nach rechts um und zieht dann das Signal in die »Fahrt«-Stellung, das dem zunächst fälligen Zuge entspricht. Bei zweigleisigen Strecken können beide Signale auf »Fahrt« gestellt werden, da dann die gegenseitige Abhängigkeit der beiden Stellhebel $H_1$ und $H_2$ wegfällt.

Für die Fahrrichtung ABC ist beispielsweise der Stellhebel $H_2$ auf »Fahrt« zu ziehen, wobei der Daumen $d_2'$ die Stromwege 1—2 und 11—12 schliefst, und 32—33 unterbricht. Erreicht der Zug die Sonderschiene $i_2$, so wird der Schaltmagnet M erregt, da die Batterie $+ B_1$ über die Radachse und über $i_2$, 1, 2, 3, 4, 5, $\alpha$ mit der Erde oder Rückleitung verbunden wird. Dadurch wird aber auch die Batterie $B_2$ auf folgendem Wege wirksam: $+ B_2$, b, 6, $\gamma$, $\alpha$, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, $y_2$, $m_3$, $- B_2$; das Gleichstromsperrfeld $m_3$ wird daher ausgelöst, wobei der soeben erwähnte Stromweg bei 13—$y_2$ durch die Sicherheitsklinke wieder unterbrochen wird, während die freigewordene Sperrstange von $m_3$ den Schieber $S_3$ und damit auch den Knebel $K_1$ wieder sperrt. Man kann aber diese mechanische Abhängigkeit auch weglassen und sie ähnlich der Anordnung in Abb. 1, Taf. XXXVII durch die elektrische Überprüfung der Sperrstangen mittels Tellerstromschliefser ersetzen.

Endlich wird nach Freiwerden des Sperrfeldes $m_3$ durch die Sicherheitsklinke der Stromweg $x_2$—14 geschlossen, sodafs jetzt die Batterie $+ B_1$ über a, 5, 14, $x_2$, 1 unmittelbar mit $i_2$ verbunden wird, und der Schaltmagnet M ebenso, wie in der Anordnung nach Abb. 1, Taf. XXXVII, auch nach der Auslösung der Gleichstromsperre $m_3$ und nach der mittlerweile vielleicht bewirkten, die Unterbrechung zwischen 1 und 2 hervorrufenden Rückstellung des Signales auf »Halt« noch so lange erregt bleibt und die Wechselstromklemme c des Induktors bei $\beta$ ausschaltet, bis die letzte Achse des Zuges die Sonderschiene $i_2$ verlassen hat. Nun kann der Wärter mit Erfolg den Druckknopf $T_2$ niederdrücken und Wechselströme auf folgendem Wege absenden: Induktorklemme c, 15, 16, 8, 7, $\alpha$, $\beta$, 17, 18, 19, $m_4$, das Signalfeld wird rot, 20, 21, 22, 23, 24, $l_1$ nach A; dort wird das Signalfeld wieder frei, und dann kehrt der Strom über die Rückleitung zum Induktorkörper K in B zurück.

Die niedergedrückte Sperrstange $A_2$ des Signalfeldes $m_4$ nimmt dabei mittels des Schlitzes $e_2$ den Schieber $S_2$, daher aber auch mittels des Daumens $d_2$ die Hülfsachse O zwangläufig nach rechts mit und bringt dadurch die beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$ wieder in die Ruhelage (Abb. 2, Taf. XXXVII) zurück. Diese Lage der Umschalter $u_1$ und $u_2$ bleibt aber solange gesperrt, als Signalfeld $m_4$ geblockt ist. Ebenso würde der Schieber $S_1$ beim Verschlusse des Signalfeldes $m_1$ auf die Umschalter $u_1$ und $u_2$ einwirken und diese in der Ruhelage zwangläufig sperren, sodafs die beiden Umschalter $u_1$ und $u_2$ erst dann sich selbst überlassen sind, oder nur durch die auf der Hülfsachse O angeordnete Schnappfeder in ihrer Ruhelage gehalten werden, wenn beide Signalfelder $m_1$ und $m_4$ wieder frei geworden sind, dann ist aber auch die Sperrung der Umschalter $u_1$ und $u_2$ in ihrer Ruhelage überflüssig, weil dann weder von A noch von C Wechselströme nach B gesendet werden können, da dann in A und C die Gleichstromfelder nach der Deckung der zuletzt vorübergefahrenen Züge wieder in ihre Sperrlage gekommen sind, und das Niederdrücken derjenigen Blockdruckknöpfe in A und C hindern, mit denen die Absendung der Wechselströme nach B bewirkt werden müfste. Dann können also nur Weckerströme nach B hereinkommen und über $u_1$ und $u_2$ fliefsen, und dafür genügt es vollständig, wenn die Umschalter $u_1$ und $u_2$ durch die Schnappfeder auf der Hülfsachse O gehalten werden, oder wenn sie durch Reibung stehen bleiben, falls sie mit Bürsten auf Schleifbogen die Stromwege herstellen.

Endlich können nach Erfordernis durch Anhängen weiterer Tellerstromschliefser an die Sperrstangen der vier Blockfelder $m_1$, $m_2$, $m_3$, $m_4$ beliebige andere Abhängigkeiten hinzugefügt werden, ähnlich der Anordnung in Abb. 1, Taf. XXXVII; man kann dadurch auch bei den strengsten Anforderungen die jeweilig erforderliche Lage der einzelnen Blockfelder oder Sperrfelder unmittelbar überprüfen, und die Möglichkeit der einzelnen Blockvorgänge von dem richtigen Vollzuge der vorhergegangenen abhängig machen. Diese unter Umständen erforderlichen Abhängigkeiten treffen aber nicht mehr unmittelbar das Wesen der Ausschaltbarkeit des Blockpostens, sind daher in Abb. 2, Taf. XXXVII nicht berücksichtigt.

Wenn dann der Zug den Blockposten C erreicht hat und dort ordnungsgemäfs gedeckt ist, so kommen die Freigabeströme von C auf der Leitung $l_3$ nach B herein, und fliefsen über den durch $A_2$, $S_2$, $d_2$ und O gesperrten Umschalter $u_1$, und zwar über 25, 26, 27, 28, 20, $m_4$, 19, 29 zum Wecker $W_2$ und zur Erde oder Rückleitung, und dann nach C zurück. Das Signalfeld $m_4$ wird also wieder frei, und damit ist auch der Ruhezustand wieder hergestellt, da die Sperrstange $A_2$ den Schieber $S_2$ wieder in die Ruhelage zurückführt, jedoch ohne die Hülfsachse O und die Umschalter $u_1$ und $u_2$ mitzunehmen, da der Daumen $d_2$ durch $S_2$ zwangläufig nur einseitig bewegt wird.

## Achswechselvorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge, Bauart Prefs.*)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel XLI.

Das Auswechseln von Achsen der Eisenbahnfahrzeuge erfolgt jetzt in einer umständlichen, kostspieligen Weise; geradezu gefahrbringend wird das Auswechseln von heifsgelaufenen Achsen beladener Güterwagen. Um die Kosten des Umladens zu vermeiden, werden die Wagen vielfach an einem Bufferende so hoch angehoben, dafs man die auszuwechselnde Achse hervorrollen kann, vorausgesetzt, dafs das Ladegut dies zuläfst, sonst müssen diese Wagen, ferner die dreiachsigen und Drehgestell-Wagen in der üblichen Weise mit zwei bis drei Windebockpaaren durch zwölf bis achtzehn Mann hochgenommen werden, und bei Drehgestellwagen ist dann ein nochmaliges Anheben des Drehgestelles erforderlich, um eine Achse zu entfernen.

Mit der nachstehend beschriebenen Achswechselvorrichtung, zu deren Unterbringung nur eine Arbeitsgrube erforderlich ist (Abb. 7 und 8, Taf. XLI), kann man eine beliebige Achse eines Wagens beliebiger Gattung in ungefähr acht Minuten durch zwei Arbeiter auswechseln, ohne die Höhenlage des Wagens zu verändern. Der Vorgang ist dabei etwa folgender:

Zu beiden Seiten einer gewöhnlichen Arbeitsgrube, an der zwei in der Längsrichtung des Gleises etwas versetzte Grundmauer-Aussperrungen den klappbaren Gleisunterbrechungen G die seitliche Umlegung gestatten, sind auf zwei nicht in die Umrifslinie l der Betriebsmittel hineinragenden, mit den Grundmauern fest verbundenen Trägerunterbauten T zwei fahrbare Hebelwerke H quer zur Gleisrichtung angeordnet. Nachdem der Wagen mit der auszuwechselnden Achse auf die Gleisunterbrechungen geschoben ist, werden die beiden Abfangevorrichtungen an den Wagen gefahren, sodafs die kurzen Hebelenden zu beiden Seiten des Federbundes unter die Tragfeder t der betreffenden Achse greifen; ein geringes Andrehen der Spindel s bewirkt das Abheben des Federbundes von der Achsbüchse und die Entlastung der Achse, die dann mit Hülfe der Achssenke entfernt werden kann. Mit letzterer wird die Achse zunächst soweit hochgedrückt, dafs die Achsbüchsen wieder zur Anlage an die Federbunde kommen und der zum Umlegen der Gleisunterbrechungen nötige Spielraum entsteht.

Mittels der Aussparungen in den Grundmauern und der Bauart der Achssenke mit zwei unter 45° zur Gleisrichtung auf einer Platte f befestigten Prefszylindern p, deren Kolben k durch einen gekröpften, mit drehbarer Pfanne n versehenen Querträger v verbunden sind, läfst sich die Achse um 90° schwenken und unter dem Fahrzeuge wegfahren. Auf der Platte ist ferner eine Pumpe angeordnet, die die Prefsflüssigkeit, Glyzerin, einem ebenfalls auf der Platte befindlichen Flüssigkeitsbehälter entnimmt und den Prefszylindern durch Rohrleitungen zuführt Befindet sich die Achssenke aufserhalb des Bereiches des Wagens, so wird die Achse hochgedrückt und nach einer Zurückschwenkung von 90° durch Öffnen eines in die geschlossene Rohrleitung eingebauten Hahnes auf das Gleis abgesetzt. Das Unterbringen der Ersatzachse vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge.

Das Eigengewicht der Prefskolben mit Querträgern ist so grofs, dafs die Prefsflüssigkeit bei unbelasteter Senke selbsttätig nach dem Behälter zurückgetrieben wird, ein Verlust an Glyzerin tritt demnach nicht ein. Der Hub der Kolben wird ferner durch Sicherheitsvorrichtungen begrenzt.

Die schnelle und bequeme Auswechselung mit Hülfe der beschriebenen Achswechselvorrichtung bietet bedeutende Vorteile und hat sich in der Hauptwerkstätte b Königsberg i. Pr. bewährt.

Die Lieferung erfolgt durch die »Berliner Wagen- und Hebezeug-Werke, vormals H. Bockhacker« in Berlin Borsigwalde.

*) D. R. P. 166568 und D. R. P. ang.

# Die Anstrengung der Dampflokomotiven.

Von **Strahl,** Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 337.)

### 4. Die Heifsdampflokomotiven.

a) An den unter 2 mitgeteilten Schnellfahrversuchen auf der Strecke Hannover-Spandau im Jahre 1904 war auch eine 2 B-Heifsdampf-Zwilling-Schnellzug-Lokomotive älterer Bauart beteiligt, die Lokomotive Nr. 6 Elberfeld, mit Rauchkammerüberhitzer, Bauart Schmidt, mit Dampfzylindern von 530 mm Durchmesser, 600 mm Hub, 1980 mm Triebraddurchmesser, 2,27 qm Rostfläche und 12 at Kesselüberdruck.

Die Lokomotive beförderte auf der erwähnten Flachlandstrecke einen Wagenzug aus 10 vierachsigen Wagen mit 40 Achsen und rund 320 t Gewicht mit einer mittlern*) Fahrgeschwindigkeit von 93 km/St., und verbrauchte stündlich 6282 kg Dampf für die Zylinder, oder

$$Q = \frac{6282}{2{,}27} = 2767 \text{ kg/St.qm}$$

für 1 qm Rostfläche.

Die verwendete Kohle war dieselbe, wie bei den Versuchsfahrten mit den beiden anderen Lokomotiven.

Die auf dem Roste entwickelte Wärme, soweit sie zur Dampferzeugung nutzbar gemacht werden konnte, ist an den Kessel teils zur Verdampfung, teils zur Überhitzung abgegeben worden. Zur Unterhaltung des Siedevorganges wurden etwa 89 % dieser Wärme verbraucht und nur 11 % zur Überhitzung des Dampfes bis auf 350°.

Unter der Voraussetzung, dafs auf 1 qm Rostfläche ebensoviel Kohle stündlich verbrennen kann, wie bei den beiden anderen Nafsdampflokomotiven, wo dieselbe Kohle im Beharrungszustande der Verdampfung

$$Q = 3500 \text{ kg/St.qm Dampf}$$

geliefert hat, und dafs der Gütegrad des Kessels nicht schlechter war, hätten

$$0{,}89 \,.\, 3500 = 3120 \text{ kg/St.qm}$$

Heifsdampf erzeugt werden können. Entwickelt sind aber nur 2767 kg/St.qm. Dementsprechend kann auch die Leistung nicht die gröfste Dauerleistung gewesen sein. Aufserdem betrug der Schieberkastendruck im Mittel nur 8,7 at, während im Kessel 11,7 at im Mittel beobachtet wurden. Der Schieberkastendruck hätte etwa 2 at höher sein können. Die Lokomotive hätte dann bei gleichem Dampfverbrauche etwa $2 \times 3 = 6$ % mehr leisten können.**)

Nach den Widerstandsformeln im Abschnitte 2 Gl. 12), S. 322 ist

$$w_w = 2{,}5 + 0{,}03\left(\frac{93}{10}\right)^2 = 5{,}09 \text{ kg/t}$$

und, da das Gewicht L der Lokomotive mit Tender 96,5 t und das Reibungsgewicht $L_1$ 30,8 t betrug,

$$w_l = 2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{93}{10}\right)^2 + \left(2{,}5 + 0{,}116\,\frac{93}{1{,}98}\right)\frac{30{,}8}{96{,}5} = 10{,}84 \text{ kg/t};$$

$$Z_i = 320 \,.\, 5{,}09 + 96{,}5 \,.\, 10{,}84 = 2675 \text{ kg};$$

*) Organ 1906, S. 321, Zusammenstellung XI b.

**) Siehe Seite 339 unten links.

$$L_i = \frac{2675 \,.\, 93}{270} = 921 \text{ P.S}_i \text{ und}$$

$$\frac{L_i}{R} = \frac{921}{2{,}27} = 406\,\frac{\text{P.S}_i}{\text{qm}},$$

oder mit Rücksicht auf die Möglichkeit höherer Leistung bei geringerer Drosselung des Dampfes und bei besserer Dampfentwickelung

$$\frac{L_i}{R} = 406 \,.\, 1{,}06 \,.\, \frac{3120}{2767} = 479 = \text{rund } 480\,\frac{\text{P.S}_i}{\text{qm}}.$$

Dieser Leistung würde, auf Nafsdampf bezogen, ein Dampfverbrauch entsprechen von

$$\frac{3500}{480} = 7{,}3 \text{ kg/P.S}_i\text{St.},$$

ein Wert, der mit den Dampfverbrauchsziffern ortsfester Heifsdampf-Auspuffmaschinen derselben Gröfse gut übereinstimmt.

In der Annahme, dafs die beobachtete Geschwindigkeit V = 93 km/St., n = 249 in der Nähe der für diese Lokomotive vorteilhaftesten Fahrgeschwindigkeit lag, ergibt sich der Wert C nach Gl. 5)

$$C = n' \,.\, \frac{J}{R} = 249 \,.\, \frac{0{,}53^2 \,.\, \frac{\pi}{4} \,.\, 0{,}6}{2{,}27} = 14{,}5.$$

In Anbetracht, dafs die Dampfentwickelung und die Dampfausnutzung hätte besser sein können, denn der Kessel war aus irgend einem Grunde nicht ganz ausgenutzt, hätte eine etwas gröfsere Fahrgeschwindigkeit als 93 km/St. im Beharrungszustande unter gewöhnlichen Verhältnissen erreicht werden können. Demgemäfs würde auch der Wert C etwas gröfser sein, etwa C = 15 und

$$\text{Gl. 20)} \;\ldots\ldots\ldots\; n' = 15 \,.\, \frac{R_{qm}}{J_{cbm}}$$

Umläufe in der Minute.

Da es sich im vorliegenden Falle nicht um die beste Leistung der Lokomotive gehandelt hat, kann vorstehende Feststellung nicht allein mafsgebend sein. Daher sollen noch andere Versuche mit Heifsdampf-Lokomotiven herangezogen werden, um die Berechtigung und Brauchbarkeit der Werte C = 15 und $\frac{L_i}{R} = 480$ zu prüfen.

b) Auf der 7,5 km langen Steigung 1 : 50 zwischen den Stationen Dörrberg und Gehlberg der Strecke Arnstadt-Suhl beförderte die E-Heifsdampf-Güterzug-Tenderlokomotive der preufsischen Staatsbahnen Nr. 8123, Breslau, mit Dampfzylindern von 610 mm Durchmesser, 660 mm Hub, 1350 mm Triebraddurchmesser, 2,25 qm Rostfläche und 12 at Kesselüberdruck am 20. Juni 1907 einen 507 t schweren Güterzug mit einer mittlern Fahrgeschwindigkeit von rund 16 km/St.

Der mittlere Dampfüberdruck im Schieberkasten betrug etwa 10,8 at und die Dampfwärme daselbst 320° bis 336° C.

Um die Widerstandsformel von Frank*) für Wagen-

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 96, Gl. 2).

züge, bestehend aus beladenen offenen Güterwagen nebst Gepäckwagen mit einem Gewichte des einzelnen Wagens von 15 t,

$$W_w = 2{,}5 + 0{,}032\left(\frac{V^{km/St.}}{10}\right)^2 kg/t,$$

und die Formel von Sanzin*) für die Lokomotive mit $a = 7{,}0$, $L = 74$ t anzuwenden, setzen wir

$$W_w = 2{,}5 + 0{,}032\left(\frac{16}{10}\right)^2 = 2{,}58 \text{ kg/t};$$

$$W_l = 2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{16}{10}\right)^2 + \left(7 + 0{,}116 \cdot \frac{16}{1{,}35}\right)$$
$$= 11{,}05 \text{ kg/t}$$

und den Steigungswiderstand

$$W_s = \frac{1000}{50} = 20 \text{ kg t}.$$

Der Widerstand des ganzen Zuges ist hiernach

$$507 \cdot 2{,}58 + 74 \cdot 11{,}05 + (507 + 74)20 = 13746 \text{ kg}.$$

Mit Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Maschine von 0,91 ist die nutzbare Zugkraft am Triebradumfange

$$Z_e = 0{,}91 \cdot 13746 = 12509.$$

Bei einem Reibungsgewichte von 74 t wäre demnach der Reibungswert

$$12509 : 74 = 167 \text{ kg/t} = 1 : 6,$$

entspräche also der üblichen Annahme. Die Zugkraft war somit bis an die Reibungsgrenze ausgenutzt und der Kessel gleichzeitig bis an die Grenze der Dauerleistung angestrengt.

Die Rechnung ergibt eine Zylinder-Leistung

$$L_i = \frac{13746 \cdot 16}{270} = 815 \text{ P.S}_i,$$

die in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung steht, da durch Schaulinien-Aufnahme 815 bis 820 $P.S_i$ ermittelt wurden.

Aus Gl. 4) folgt für diese Lokomotive die vorteilhafteste Umlaufzahl mit

$$n' = 15 \cdot \frac{2{,}25}{0{,}61^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0{,}66} \text{ Umläufe in der}$$

Minute und die vorteilhafteste Geschwindigkeit zu

$$V' = 44{,}5 \text{ rund } 45 \text{ km/St.}$$

Um Gl. 18) und 16) anzuwenden, setze man

$$\frac{n}{n'} = \frac{V}{V'} = \frac{16}{45} = 0{,}356 \text{ und}$$

$$\eta = 0{,}6\,(2 - 0{,}356)\,0{,}356 + 0{,}4 = 0{,}751.$$

Man erhält die gröfste Leistung

$$L'_i = 480 \cdot 2{,}25 = 1080 \text{ P.S}_i$$

und die von der Lokomotive auf der Steigung ausgeübte

$$L_i = \eta \cdot L_i' = 0{,}751 \cdot 1080 = 811 \text{ P.S}_i,$$

also ebenfalls nahezu die beobachtete Leistung.

c) Für die 2.B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive neuester Bauart der preufsischen Staatsbahnen mit Dampfzylindern von 550 mm Durchmesser, 630 mm Hub, 2100 mm Triebraddurchmesser und 2,29 qm Rostfläche ergeben die Werte $C = 15$ und $\frac{L_i'}{R} = 480$ als gröfste Leistung

$$L_i' = 480 \cdot 2{,}29 = 1099 \text{ rund } 1100 \text{ P.S}_i \text{ bei}$$

$$n' = 15 \cdot \frac{2{,}29}{\frac{\pi}{4}(0{,}55)^2 \cdot 0{,}63} = 15 \cdot 15{,}3 = 230 \text{ Umläufen}$$

in der Minute oder

$$V' = 91{,}1 \text{ km/St.}$$

Eine solche Leistung ist tatsächlich bei den Leistungsversuchen der Direktionen Berlin und Breslau mit dieser Lokomotivgattung durch Aufnahme von Dampfdruckschaulinien als mittlere Höchstleistung im Beharrungszustande festgestellt worden, wenn die Lokomotive zwischen 90 und 95 km St. mit Füllungen zwischen 0,2 und 0,3 mit einem Schieberkastenüberdrucke zwischen 10,5 und 11,5 at und mit 300 bis 350° Dampfwärme im Schieberkasten gefahren wurde.

Es dürfte also nichts im Wege stehen, für Heifsdampf-Zwillings-Lokomotiven

$$C = 15 \text{ und } \frac{L_i'}{R} = 480 \frac{\text{P.S}_i}{\text{qm}}$$

als Erfahrungswerte anzusehen unter der Voraussetzung, dafs das zu befördernde Zuggewicht aus dieser Leistung auf der Grundlage obiger Widerstandformeln von Frank und Sanzin für Eisenbahnwagen und Lokomotiven ermittelt wird.

### 5. Schlufsbetrachtung.

Aus Vorstehendem ergeben sich folgende einfachen Gesichtspunkte für den Bau und Betrieb einer möglichst leistungsfähigen Lokomotive.

Der Entwurf wird zweckmäfsig von der Stelle ausgehen, wo die ganze in Arbeit umzusetzende Wärme erzeugt wird, von der Rostfläche.

Die Gröfse der Rostfläche richtet sich nach der verlangten gröfsten Dauerleistung der Lokomotive, wofür eine Zylinderleistung angenommen werden kann:

$300 \frac{P.S_i}{qm}$ für Nafsdampf-Zwillingslokomotiven,

$340 \frac{PS_i}{qm}$ für Nafsdampf-Verbundlokomotiven mit zwei Dampfzylindern,

$360 \frac{P\,S_i}{qm}$ für Nafsdampf-Verbundlokomotiven mit vier Dampfzylindern,

$480 \frac{P.S_i}{qm}$ für Heifsdampf-Zwillingslokomotiven.

Diese Werte gelten für einen mittlern Gütegrad des Kessels $\eta = 0{,}63$ bis 0,68, einen Dampfüberdruck im Kessel von 12 at und einen Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten von etwa 0,5 at.

Für höhere Kesselspannungen ist die Leistung auf 1 qm entsprechend zu erhöhen, und zwar nach Vorstehendem für 1 at um rund 3 % (S. 339), so dafs beispielsweise die gröfste Leistung auf 1 qm der Rostfläche bei einer preufsischen vierzylindrigen Nafsdampf-Verbundlokomotive und einem Kesselüberdrucke von 14 at

$$360\left(\frac{100 + (14-12)3}{100}\right) = 381{,}6 \text{ rund } 380 \frac{\text{P.S}_i}{\text{qm}}$$

beträgt.

Die Verluste durch Drosseln des Dampfes mit dem Regler sind in der angegebenen Weise zu berücksichtigen.

Die Leistung der zweizylindrigen Nafsdampf-Verbund-Lokomotiven auf 1 qm Rostfläche ist etwas kleiner angenommen,

*) Gl. 12) Seite 322.

als die der vierzylindrigen, mit Rücksicht auf die durch die ungleichförmige Feueranfachung beeinträchtigte Verdampfungsfähigkeit des Kessels der ersteren Gattung.

Der Heizfläche fällt die Aufgabe zu, die auf dem Roste durch Verbrennung erzeugte Wärme für die Dampfbildung nutzbar zu machen.

Je gröfser das Verhältnis der Heizfläche H zur Rostfläche R ist, desto vollkommener ist die Ausnutzung. Doch wächst der Gütegrad des Kessels keineswegs geradlinig mit dem Verhältnisse H : R.

Da der Wärmeübergang von den Heizgasen in das Kesselwasser im geraden Verhältnisse zum Wärmeunterschiede steht, ist die Heizfläche in der Nähe des Feuers sehr viel wirksamer, als in der Nähe der Rauchkammer.

Daher kommt es, dafs die Wärme der Abgase von Lokomotiven in ziemlich weiten Grenzen des Verhältnisses H : R nicht so verschieden ist, dafs sie die Verdampfungsfähigkeit des Kessels erheblich beeinflussen könnte. Diese Verhältnisse lassen sich auch nicht annähernd richtig durch Rechnung wiedergeben, so lange keine Versuche über den Wärmedurchgangswert und die Wärme der Heizgase an verschiedenen Stellen der Rohrheizfläche vorliegen.

Es ist eine bekannte Erfahrung, dafs man einen Teil der Heizrohre zupfropfen kann, ohne dafs die Dampfentwickelung merklich darunter leidet. Es ist demnach durchaus nicht gerechtfertigt, die Verdampfungsfähigkeit und Leistungsfähigkeit einer Lokomotive als in geradem Verhältnisse zur Heizfläche stehend anzunehmen, wie es üblich ist.

Mit weit gröfserer Berechtigung darf man den Gütegrad des Kessels zwischen den üblichen Grenzen des Verhältnisses H : R nur wenig veränderlich voraussetzen und die Verdampfungsfähigkeit oder Leistung einer Lokomotive auf 1 qm Rostfläche beziehen, also voraussetzen, dafs die Heizfläche immer grofs genug ist, um die auf dem Roste erzeugte Wärme für die Dampfentwickelung nutzbar zu machen. Eine solche Beziehung hat aufserdem den Vorzug, dafs die Schwierigkeit fortfällt, die Heizfläche des Überhitzers richtig einzuschätzen.

Für leichte Heizstoffe wird die Leistung auf 1 qm Rostfläche im allgemeinen geringer sein, als für schwere, oder mit anderen Worten, die Rostfläche mufs für gleiche Leistungen je nach der Beschaffenheit des Heizstoffes verschieden grofs sein. Für Stückkohle ist jedoch der Unterschied nicht erheblich, wie die Erfahrung im Lokomotivbetriebe gelehrt hat. Die vorstehenden Leistungsangaben für 1 qm Rostfläche sind daher auf Steinkohle in Stücken zu beziehen. Für leichtere Heizstoffe verringern sich die Leistungszahlen entsprechend.

Nach meinen früheren Untersuchungen*) über den Wert der Heizfläche für die Verdampfung und Überhitzung im Lokomotivkessel ist 1 qm der Heizfläche in der Feuerbüchse $H_f$ wegen der gleichzeitigen Wärmeaufnahme durch Strahlung und Berührung mit den Heizgasen für den Gütegrad des Kessels etwa viermal wertvoller als 1 qm der Rohrheizfläche $H_r$. Wird beispielsweise die Aufgabe gestellt, einen Lokomotivkessel von einem bestimmten Gütegrade, das heifst für eine unveränderliche Rauchkammerwärme zu entwerfen, so lautet die Bedingung etwa

$$\frac{4\,H_f}{R} + \frac{H_r}{R} = \text{Festwert.}$$

An diese Bedingung braucht sich der Erbauer nicht streng zu halten. Innerhalb der Grenzen

$$77 > \frac{4\,H_f + H_r}{R} > 64,$$

die bewährten Ausführungen entlehnt sind, ist die Verschiedenheit des Gütegrades tatsächlich belanglos. Dieser Erfahrungswert kann als Anhalt dienen, wenn es sich darum handelt, zu einer Rostfläche von bestimmter Gröfse die passende Heizfläche zu finden. Man braucht nicht ängstlich bemüht zu sein, einen bestimmten Wert für das Verhältnis H : R einzuhalten, sondern kann die Heizfläche mit Rücksicht auf gute Lastverteilung in ziemlich weiten Grenzen verändern, ohne für den Gütegrad des Kessels fürchten zu müssen.

Lokomotiven mit Rostflächen unter 2 qm weisen auch gröfsere Werte auf, und bei den in den letzten Jahren in Amerika gebauten, schweren Lokomotiven mit erheblich gröfseren Heizflächen erreicht obiges Verhältnis sogar Werte bis 95; doch ist bekanntlich die Leistungsfähigkeit dieser Riesenlokomotiven keineswegs in dem erwarteten, der grofsen Heizfläche entsprechenden Verhältnisse gestiegen, eine Erfahrung, die ebenfalls den hier vertretenen Standpunkt verstärkt, dafs es nicht angebracht ist, die Leistung der Verdampfung einer Lokomotive auf die Einheit der Heizfläche zu beziehen.

Aus dem Umstande, dafs die Heizfläche in der Feuerbüchse wegen der strahlenden Wärme der Heizschicht sehr viel wirksamer ist, als die Heizfläche in den Heizrohren, darf nicht etwa geschlossen werden, dafs möglichst grofse Feuerbüchsen von Vorteil sind*). Wenn auch 1 qm Heizfläche in der Feuerbüchse viermal mehr Wärme für 1° Wärmeunterschied zwischen den Heizgasen und dem Wasser im Kessel übertragen kann, als in den Rohren, so beansprucht 1 qm in der Feuerbüchse doch eine gröfsere Kessellänge und mehr Gewicht, als die gleichwertigen 4 qm Rohrheizfläche, sodafs es aus Gründen der Gewichtsersparnis von Vorteil ist, die Feuerbüchse klein zu machen, soweit es die Rostfläche und ihre Lage zum Rahmen zuläfst, und die erforderliche Heizfläche lieber in die Rohre zu legen. So gewinnt man beispielsweise durch Verlängerung des Langkessels der preufsischen 2.B-Schnellzug-Verbundlokomotive um 1 m etwa 28 qm Heizfläche in den Rohren und durch eine gleiche Verlängerung der Feuerbüchse nur etwa 3,5 qm, nur den achten Teil, während der vierte Teil für den Wärmeübergang erst gleichwertig wäre. Die Gewichtszunahme ist in beiden Fällen nahezu dieselbe, nämlich 2060 und 2030 kg einschliefslich des Kesselwassers bei gewöhnlichem Stande.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1905, S. 722.

*) Dieser sehr nahe liegende Schlufs ist auch von mir irrtümlich gezogen worden in Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1905, S. 722. Die Ergebnisse der Lokomotivprüfungen auf dem Versuchstande der Pennsylvania-Bahn in St. Louis im Jahre 1904 haben bewiesen, dafs eine grofse Heizfläche in der Feuerbüchse keine besonderen Vorteile bietet. Glasers Annalen 1906, S. 124.

(Fortsetzung folgt.)



# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Klappbrücke zwischen Portsmouth und Tiverton.

(Engineering Record 1908, Bd. 57, Nr. 9, Februar, S. 237. Mit Abbildung.)

Die Brücke führt über den Saketon-Flufs und wurde nach Beschädigung der alten Steinbrücke durch eine Sturmflut für 1000000 M. gebaut. Sie hat neun Öffnungen. Über den mittlern schiffbaren Teil des Flusses führt eine Klappbrücke, die beiden Öffnungen rechts und links sind durch Eisenfachwerk, die übrigen durch Bogen aus Quadermauerwerk überbrückt. Zwei Rampen, Erdfüllung zwischen Stützmauern, führen zur Höhe der Brücke. Sie liegt 4,00 m über Hochwasser und wird von Sandsteinpfeilern auf Pfahlrostgründung getragen.

Die Klappbrücke des Mittelfeldes hat 30,5 m Spannweite und ist zweiflügelig. Die Flügel sind unabhängig von einander durch Gegengewichte entlastet und sind vollwandige Blechträger mit Quer- und Längsträgern. An den Enden der Flügel sind Gufseisenlager für die Drehzapfen. An dem mittlern Ende greift an jeder Seite aufsen ein Zugbalken an, dessen Zapfen durch das Lager hindurchgeführt und in dem rechteckigen Ausschnitte eines Längsträgers verankert ist. An seinem obern Ende ist der Zugbalken mit einem Wagen verbunden, der auf dem Obergurte des seitlichen Fachwerkträgers läuft und das Gegengewicht trägt. Die Einklinkvorrichtung befindet sich in der Mitte, ist durch einen L-förmigen Hebel auslösbar und nicht selbsttätig.

Die Spannweite der Seitenfelder beträgt 21,5 m. Das Eisenfachwerk ist statisch bestimmt. Der Untergurt ist gerade, auf dem Mittelpfeiler verlängert, von gröfserm Querschnitte und trägt das Lager für den Drehzapfen der Klappbrücke. Der Obergurt ist gekrümmt. Auf ihm läuft in U-Eisen der Wagen mit dem Gegengewichte. Die Krümmung ist so ermittelt, dafs das Moment in Bezug auf den Drehpunkt der Brücke stets gleich 0, die Brücke also in jeder Stellung in der Ruhelage ist. Diese Anordnung des Gegengewichtes erfordert keine Gruben, die Antriebe sind leichter zugänglich und besser gegen Beschädigungen durch Feuchtigkeit zu schützen.

Der Wagen hat zwei Hauptträger, die mit den Radgestellen vernietet sind. Letztere tragen in der Mitte die Gufseisenlager für die obern Zugbalkenzapfen. Diese ragen nach innen über das Lager hinaus und sind im Blechträger der Radgestelle verankert. Die Bewegung des Wagens erfolgt durch elektrischen und Handantrieb. Für erstern sind zwei Triebmaschinen vorgesehen, die unabhängig von einander die Flügel in zwei Minuten heben können. Die unteren Flansche der I-förmigen Hauptträger sind durch Bleche verbunden, der so entstandene Trog ist mit Beton ausgefüllt.

Die Zugbalken haben Doppel-Z-Form. Sie sind 23,0 m lang und tragen an den Enden Gufseisenlager für die Zapfen.

Die Fahrbahn besteht auf den eisernen Brückenteilen aus Bohlenbelag, sonst aus Steinschlag mit zwei 75 cm breiten Granitpflasterstreifen für die Wagen. F—r.

### Eisenbeton bei Eisenbahnbauten.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes, Bd. XXII, Nr. 3, März 1908, Vortrag und Besprechung im Verbande.)

Um zu einem Urteile über die Brauchbarkeit des Eisenbeton als Baustoff zu gelangen, insbesondere bei den sehr starken und ungleichmäfsigen Eisenbahnverkehrslasten, wurden die beiden Fragen aufgeworfen:

1. Welche Beweise sind vorhanden, dafs der Eisenbeton den schweren Belastungen und den Kräften im Eisenbahnverkehre widerstehen kann?
2. Welche Beweise liegen dafür vor, dafs die im Eisenbeton verwandten Baustoffe nicht verwittern?

Im Eisenbeton-Brückenbaue für Eisenbahnverkehr besitzen wir noch nicht die nötige Anzahl von ausgeführten Beispielen, um daraus abschliefsende Erfahrungen schöpfen zu können, auf anderen Gebieten hingegen ist diese Bauweise schon längere Zeit bewährt.

Dafs bei Verwendung von Eiseneinlagen im Beton ohne schädliche Wirkungen bedeutend schwerere Lasten mit bedeutend höherer Beanspruchung des Baustoffes zugelassen werden können, als bei reinen Steinbauten, ist an zahlreichen Ausführungen besonders im Ingenieurfachbau bewiesen. Auf diese Gebiete, beim Baue grofser Werke, Lagerhäuser, Warenhäuser und dergleichen hat sich der Eisenbeton vorzüglich bewährt, vor allem wegen der bedeutend einfacheren Gründungsmöglichkeiten, sei es mittels grofser Grundplatten oder mittels abzusenkender, in ihrer Länge kaum beschränkter Grundpfeiler.

Von mancher Seite wurde dem Eisenbeton als Baustoff auch wegen seiner Billigkeit der Vorzug vor reinen Eisen- und Stein-Bauten gegeben, allerdings nicht unwiderstritten, indem andere Ingenieure es für nötig halten, bei Eisenbahnbetonbauten einen so hohen Sicherheitsgrad einzuführen, dafs dadurch oft die Wohlfeilheit aufgehoben wird.

Die Güte des Eisenbeton, seine Tragfähigkeit und die zulässige Belastung hängen sehr stark von der Sorgfalt der Herstellung ab, von der genauen Lage der Eisenanlagen im Beton und dem sorgfältigen Umstampfen mit Beton. Wichtige Eisenbetonbauten sollen daher nur an leistungsfähige, erfahrene Unternehmer vergeben werden. Die Ansichten darüber, ob die Eiseneinlagen in möglichst reinem Zustande eingebracht werden müssen, oder ob ein Rostüberzug der festen Verbindung zwischen Beton und Eisen förderlich ist, gingen weit auseinander. In beiden Fällen sollen die Erfahrungen günstige gewesen sein.

Für die Verwitterung des Eisenbeton ist in erster Linie die Dichtigkeit mafsgebend. Im Trocknen gehört er jedenfalls zu den beständigsten Baustoffen. Im Feuchten, auch im Seewasser, hat er sich gröfstenteils ebenfalls als widerstandsfähig erwiesen. Eisenbetonpfeiler, die jahrelang wechselnden Witterungseinflüssen ausgesetzt waren, haben eine äufserlich ziemlich gute Beschaffenheit erwiesen bei völlig unveränderter

Beschaffenheit der Eisenkerne. Üble Erfahrungen hat man im Wasserbau mit Eisenbetonpfeilern aus Eisenschlackenbeton gemacht, was wohl auf die porige Beschaffenheit und den Säuregehalt der Schlacke zurückzuführen ist.

Bei Anwendung von Eisenbeton im Wasserbau für Hafenbauten, Molen, Pfeilergründungen ist trotz aller bisher in der Hauptsache günstigen Erfahrungen grofse Vorsicht geboten, unter anderem auch eine gründliche Nachprüfung neuer Bauten, frühestens ein Jahr nach der Vollendung zur Ausbesserung schadhafter Stellen.

Leider besitzen wir im Brückenbau noch keine so grofse Erfahrungen. In England hat man sich bisher bei Eisenbahnbrückenbauten dem neuen Baustoffe gegenüber sehr vorsichtig verhalten. Auf dem Festlande fafst man in den letzten Jahren etwas mehr Vertrauen dazu, auch bei Eisenbahnbrücken. In Amerika bestehen schon seit längerer Zeit Eisenbahnbetonbrücken für Eisenbahnverkehr, zum Teile ziemlich bedeutende Bauwerke.

Die Erfahrungen hiermit sind durchweg günstig und man glaubt, mit ziemlicher Sicherheit schliefsen zu können, dafs der Eisenbeton imstande ist, den sehr starken Biegungs- und Zug-Spannungen im Eisenbahnverkehre Widerstand zu leisten. Aber, wie der Vorsitzende der Versammlung zum Schlusse zusammenfassend bemerkte, »wir brauchen noch Beispiele von Eisenbetonbrücken, um zu erfahren, ob wir steinerne und schweifseiserne Bauten, die schnellfahrende Lokomotiven zu tragen haben, durch Eisenbetonbauten ersetzen können«.

Gr--.

## Oberbau.

### Neue Schiene der Kanadischen Pacificbahn.

(Railroad Gazette 1908, Band XLIV, April, S. 513. Mit Abbildung.)

Die Kanadische Pacificbahn hat an Stelle des bisher verwendeten Schienenquerschnittes der American Society of Civil

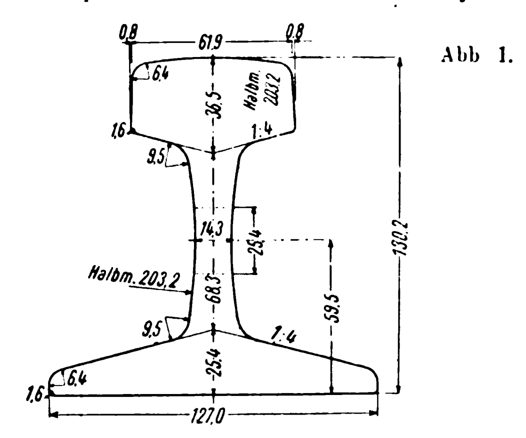



Abb. 1.

Engineers den in Textabb. 1 dargestellten angenommen. Die Schiene besitzt folgende Werte:

| | |
|---|---|
| Gewicht | 42,2 kg/m |
| Flächeninhalt: | |
| Kopf | 36,77 % |
| Steg | 22,21 « |
| Fufs | 41,02 « |
| Senkrechtes Trägheitsmoment | 1224,46 cm⁴ |
| Wagerechtes « | 297,13 « |
| Senkrechtes Widerstandsmoment: | |
| Kopf | 170,82 ccm |
| Fufs | 210,40 « |
| Wagerechtes Widerstandsmoment | 46,78 « |
| Kühlungsverhältnis = Verhältnis des Umfanges zur Fläche: | |
| Kopf | 0,77 1/cm |
| Steg | 1,21 « |
| Fufs | 1,13 « |
| Ganze Schiene | 1,02 « |

B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Elektrische Triebwagen mit Kuppelstangen.

(Street Railway Journal 1907, S. 1145. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel XXXIX.

Die Pittsburger Eisenbahngesellschaft hat jüngst Vergleichsversuche zwischen gewöhnlichen elektrischen Triebwagen mit zwei und vier Triebmaschinen und einem Wagen mit zwei Triebmaschinen angestellt, bei dem die Achsen durch Kuppelstangen verbunden waren.

Von einem gewöhnlichen Wagen mit vier Triebmaschinen wurden zwei Maschinen entfernt und die Achsen eines jeden Drehgestelles auf beiden Seiten durch Kuppelstangen verbunden (Abb. 7, Taf. XXXIX). Die Länge des Kurbelarmes betrug 152,4 mm und der Durchmesser des Kurbelzapfens 76,2 mm. Die aus Stahl hergestellte Kuppelstange hatte eine Länge von 1370 mm und eine Stärke von 76,2×38,1 mm. Das Gewicht des Wagens mit vier Triebmaschinen betrug 22,09 t, mit zwei Maschinen und den Kuppelstangen 19,37 t. Die Versuche wurden 27 Tage lang mit beiden Wagen auf derselben Strecke angestellt. Nach Zusammenstellung I ergab der Wagen mi Kuppelstangen 25 % Ersparnis an K.W. St.

Zusammenstellung I.

| Versuchsdauer | Versuchswagen | K.W.-Std. | Zurückgelegte km | Beförderte Fahrgäste | Auf 1 Wagen-km wurden gebraucht K.W.-Std. | Auf 1 Wagen-km wurden befördert Fahrgäste | Ersparnis % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 Tage 20. Juni bis 16. Juli 1907 | Wagen mit Kuppelstangen und zwei Triebmaschinen | 7291 | 3107 | 29231 | 2,20 | 9,6 | 25 |
| | Wagen mit vier Triebmaschinen | 10287 | 3498 | 32560 | 2,94 | 9,3 | — |

Ferner wurde ein Vergleichsversuch zwischen dem umgebauten Wagen mit Kuppelstangen und einem gewöhnlichen Wagen mit zwei Triebmaschinen sechs Tage lang angestellt; zu diesem Zwecke wurden zwei Maschinen aus einem Wagen mit vier Maschinen ausgebaut. Die Ergebnisse waren:

Zusammenstellung II.

| Versuchsdauer | Versuchswagen | K.W.-Std. | Zurückgelegte km | Beförderte Fahrgäste | Auf 1 Wagen-km wurden gebraucht K.W.-Std. | Auf 1 Wagen-km wurden beförderte Fahrgäste | Ersparnis $^0/_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 Tage 11. bis 16. Juli | Wagen mit Kuppelstangen und zwei Triebmaschinen | 1695 | 845 | 7183 | 2,00 | 8,5 | 16 |
| | Wagen mit zwei Triebmaschinen | 2140 | 901 | 8010 | 2,38 | 8,9 | — |

Nach Beendigung obiger Versuche wurde der Wagen mit Kuppelstangen in den regelmäfsigen Dienst einer fast durchweg hügeligen Strecke eingestellt, die auf einer Länge von ungefähr 1,83 km eine Steigung von $5^0/_0$ hat. Zehn Tage lang wurden vergleichende Versuche mit einem gewöhnlichen Wagen mit zwei Triebmaschinen angestellt. Das Ergebnis derselben zeigt

Zusammenstellung III.

| Versuchsdauer | Versuchswagen | K.W.-Std. | Zurückgelegte km | Beförderte Fahrgäste | Auf 1 Wagen-km wurden gebraucht K.W.-Std. | Auf 1 Wagen-km wurden beförderte Fahrgäste | Ersparnis $^0/_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 Tage vom 19. bis 28. Juli | Wagen mit Kuppelstangen und zwei Triebmaschinen | 2504 | 1530 | 13773 | 1,83 | 9,0 | 16 |
| | Wagen mit zwei Triebmaschinen | 3092 | 1379 | 11823 | 2,18 | 8,6 | — |

Der Wagen mit Kuppelstangen ist seit Juli vorigen Jahres im Betriebe geblieben. Ausbesserungen sind nicht erforderlich gewesen. Wärmemessungen an den Triebmaschinen ergaben bei angestrengtestem Betriebe höchstens 60°, sodafs eine Überlastung nicht zu befürchten war.

Vom 20. Juni bis 1. November 1907 hat der Wagen 34950 km zurückgelegt und 213200 Fahrgäste befördert.

—t—.

### Lokomotiv-Feuerkiste Bauart Laughridge.

(Ingegneria Ferroviaria 1908, Jan., Nr. 2, S. 32. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 13 auf Taf. XLI.

Feuerkisten mit dehnbaren Wänden nach einer in Abb. 9 bis 13, Taf. XLI angegebenen Bauart Laughridge sind bei verschiedenen amerikanischen Bahngesellschaften bereits eingeführt oder in Erprobung. Die eisernen Seitenwände der der Bauart Belpaire ähnlichen Feuerkiste bestehen aus je vier Platten, die durch gewellte Blechstreifen verbunden sind. Die Nietnaht dieser Ausgleichstreifen ist durch untergelegtes Kupferblech gedichtet. Statt des Grundringes verbindet ein gegen senkrechte Verschiebungen nachgiebiges, doppelt gebörteltes Kupferblech Feuerkiste und Kessel. Auch die stark abgerundete innere und äufsere Hinterwand soll zur günstigen Verteilung der Ausdehnungspannungen beitragen. Die Berichte der Hocking Valley-Bahn lauten trotz Verwendung schlechten Wassers sehr günstig und schätzen die Unterhaltungskosten unter Einrechnung der Zinsen für den Mehrpreis der Laughridge-Feuerkiste für einen Zeitraum von 10 Jahren auf etwa 2430 M. gegen 13770 M. beim gewöhnlichen Kessel. Die Lebensdauer der ersteren soll gröfser sein, die Ausbesserungen erstrecken sich auf Auswechselung der Wellstreifen und sind rasch ausführbar.

A. Z.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Die Stadtbahn in Paris.

(Le Génie Civil 1908, Band LII, Januar, S. 214. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Taf. XXXIX.

Der Pariser Stadtrat hat durch verschiedene Beschlüsse neue Stadtbahnlinien angenommen*), die zusammen mit den acht Linien, die der Stadtbahngesellschaft am 9. Juli 1897 bewilligt und durch das Gesetz vom 30. März 1898 genehmigt wurden, in Abb. 8, Taf. XXXIX dargestellt sind.

Die früher bewilligten Linien waren folgende:

1: Von »Porte de Vincennes« nach »Porte Maillot«.

Nordring 2n: Von »Porte Dauphine« nach »Place de la Nation«.

Südring 2s: Von »Place de l'Étoile« nach »Gare d'Orléans«.

3: Von Bahnhof »Avenue de Villiers« nach dem Gambettaplatze.

4: Von »Porte de Clignancourt« nach »Porte d'Orléans«.

5: Vom Nordbahnhofe nach »Gare d'Orléans«.

6: Von »Place de la Nation« nach »Place d'Italie«.

7: Vom Donauplatze nach »Palais Royal«.

8: Von Auteuil über Grenelle nach der Oper.

Die beiden letzten Linien waren nur bedingungsweise vorgesehen. Sie sind inzwischen der Stadtbahngesellschaft bewilligt worden. Die Linien 1, 2, 3 und 5 sind im Betriebe, der Bau der vier übrigen ist schon weit vorgeschritten.

*) Wir brachten Pläne der Stadtbahn von Paris im Organ: 1896, S. 149 und 185; 1899, S. 153, denen gegenüber wir nun eine Übersicht des tatsächlichen Netzes geben.

Die beiden Endbahnhöfe der Linie 7 sind verlegt. Statt des Bahnhofes »Donauplatz« ist ein ungefähr 400 m weiter, bei »Porte du Pré Saint Gervais« angelegter Bahnhof als Endbahnhof bestimmt. Der andere Endbahnhof war zuerst unter »Place du Carroussel«, dann auf den Einspruch der Architekten des Louvre durch Beschlufs vom 28. Dezember 1905 nach »Place de l'Hôtel de Ville« verlegt, dann hat der Stadtrat am 23. Dezember 1907 beschlossen, diese Linie noch bis »Boulevard Henri IV.« zu verlängern und sie beim Bahnhofe »Boulevard Morland« mit der unten erwähnten innern Ringlinie zu verbinden.

Durch einen Beschlufs vom 13. März 1903 hat der Stadtrat die beiden folgenden Linien angenommen, die inzwischen als zum Wohle der Allgemeinheit gereichend erklärt und endgültig bewilligt sind:

Nordwestliche Verlängerung der Linie 3 von Bahnhof »Avenue de Villiers« durch »Boulevard Malesherbes« nach »Porte de Champerret«.

Nordöstliche Abzweigung der Linie 7 von »Carrefour Louis Blanc« durch »Faubourg Saint Martin« und »Rue de Flandre« nach »Porte de la Villette«.

Diese beiden Linien befinden sich im Baue.

Ferner befinden sich die folgenden Linien im Baue, die der Nordsüdbahngesellschaft am 28. Dezember 1901 durch den Stadtrat bewilligt, aber erst am 3. April und 19. Juli 1905 als zum Wohle der Allgemeinheit gereichend erklärt worden sind:



Von »Place Jules Joffrin«, Montmartre, nach »Porte de Versailles« mit Zweig vom Bahnhofe »Saint Lazare« nach »Porte de Saint Ouen«.

Am 26. März 1904 hat der Stadtrat der Stadtbahngesellschaft folgende Abzweigung des Südringes 2s bewilligt, die noch nicht als zum Wohle der Allgemeinheit gereichend erklärt worden ist:

Von »Porte de Saint Cloud« nach dem Trocadero.

Am 23. Dezember 1907 hat der Stadtrat der Stadtbahngesellschaft eine Anzahl Linien endgültig, andere bedingungsweise genehmigt.

Die endgültig angenommenen Linien sind:

Verlängerung der Linie 7 durch die Seineufer nach Bahnhof »Boulevard Morland«.

Östliche Verlängerung der Linie 3 nach »Porte des Lilas«, mit Verbindung mit der Linie 7 bei »Porte du Pré Saint Gervais«.

Verlängerung der Linie 4 von »Porte d'Orléans« nach »Porte de Gentilly«.

Verlängerung der Linie »Porte de Saint Cloud«-Trocadero nach der Oper und unter Umständen nach »Carrefour Drouot«.

Abzweigung von der Bastille nach »Porte de Picpus«.

Innere Ringlinie vom »Hôtel des Invalides« durch die grofsen Boulevards über »Boulevard Saint Germain« und »Rue de Sèvres« zurück nach dem »Hôtel des Invalides«, zwischen dem »Hôtel des Invalides« und der Oper mit der Linie 8 zusammenfallend.

Im Osten von »Place de la République« nach »Porte des Lilas«.

Äufserste Teile der Linie von »Porte de Choisy« im Süden nach »Porte de Montreuil« im Osten.

Der mittlere Teil dieser letzten Linie zwischen den Bahnhöfen »Place Maubert« und »Arts et Métiers« ist aufgeschoben. Der südliche Teil wird zusammen mit der innern Ringlinie durch »Boulevard Saint Germain« geführt und bei »Carrefour de l'Odéon« mit der Linie 4 verbunden.

Die bedingungsweise angenommenen Linien sind:

Abzweigung von »Saint Augustin« nach »Porte des Ternes« im Nordwesten.

Abzweigung der Linie 8 nach »Porte de Sèvres« im Südwesten.

Mittlerer Teil der Linie »Porte de Choisy«-»Porte de Montreuil« von »Place Maubert« bis »Arts et Métiers«.

Abzweigung von »Boulevard de la Villette« nach »Porte de Pantin« im Nordosten.

Verbindung der Linien 8 und 4 zwischen der Mirabeau-Brücke und der Kirche von Montrouge bei »Porte d'Orléans« im Südwesten.

Die Stadtbahngesellschaft und die Nordsüdbahngesellschaft haben sich unter der Bedingung der Gegenseitigkeit verpflichtet, die von den Linien der andern Gesellschaft kommenden Fahrgäste unentgeltlich zu befördern. B—s.

### Die Puy-de-Dôme-Reibungsbahn.

(The Engineer 1907, Dezember, S. 643. Mit Abbildungen.)

Die Puy-de-Dôme-Bahn, die Clermont-Ferrand mit dem Puy-de-Dôme verbindet, ist eine Reibungsbahn, deren Dampflokomotiven mit einer aus wagerechten, an einer Mittelschiene wirkenden Rädern bestehenden Reibungsvorrichtung der Bauart Hanscotte ausgerüstet sind*).

Die Bahn ist 14,9 km lang und steigt auf die ersten 14,8 km um 945 m. Die stärksten Steigungen betragen 11,8 %, und die Strecken mit Mittelschiene, die nur in Neigungen von über 5,9 % angebracht ist, haben eine Länge von zusammen 8,9 km. Die letzte Steigung beträgt 11,8 % auf eine Länge von 4,6 km. Die Bahn hat 134 Bogen mit Halbmessern von 40 bis 2000 m. Die Spur ist 1 m. Breitfufs-Fahrschienen wiegen 22,7 kg/m, die 24,5 kg/m schwere Mittelschiene ist eine flach liegende Doppelkopfschiene und auf Stützen befestigt, die mit den Schwellen fest verbolzt sind, sie ragt 180 mm über die Fahrschienen vor. Bei Wegübergängen, wo die Mittelschiene unterbrochen ist, läuft sie spitz zu, um sanftes An- und Ablaufen der wagerechten Räder zu sichern, während die Anpassungsfähigkeit der Regelungsvorrichtung verschiedene, den örtlichen Verhältnissen entsprechende Gröfsen und Formen zuläfst.

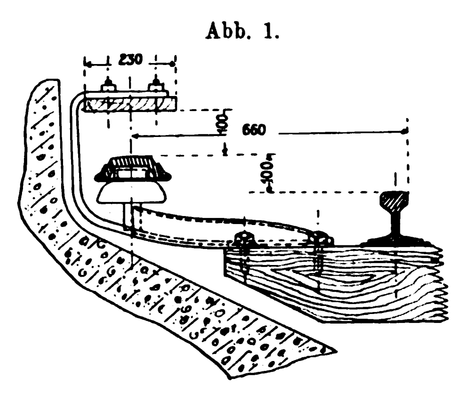
Die Reibung der senkrechten Räder genügt mit der Trägheit des Zuges, um die Lücken der Mittelschiene auf den Wegübergängen zu überwinden, die meistens so kurz sind, dafs immer einer der beiden wagerechten Radsätze von 4264 mm Mittenabstand wirksam bleibt. B—s.

### Anordnung der dritten Schiene auf der Hudson- und Manhattan-Bahn.

(Street Railway Journal 1908, Bd. XXXI, Nr. 9, Februar, S. 329 Mit Abbildung.)

Die Schiene hat ⊓-Form und ist 18,25 m lang. Ihre Beimengungen sind: Kohle 0,10 %, Mangan 0,55 %, Phosphor 0,10 %, Schwefel 0,88 %, Silizium 0,03 %. Diese Zusammensetzung gibt ihr im Verhältnisse zu Kupfer eine Leitungfähigkeit von 1 : 8,5. Die Enden der Schienen sind durch zwei Drahtbündel verbunden, deren zusammengeprefste Enden durch den Kopf der Schiene gehen. Nach dem Legen der Schienen werden sie glatt gefeilt. Die Stofslaschen bestehen aus zwei Krampenplatten, die den untern Teil der Schiene umfassen und durch zwei Schrauben verbunden sind. Die stromdicht gesonderten Porzellanträger werden von Stützen aus Schweifseisen getragen (Textabb. 1) und haben eine Schweifseisenkappe, auf der die Schiene ruht. Sie liegen in 2,75 m Entfernung und werden von Schweifseisenbügeln getragen, die durch Holzschrauben auf der Schwelle befestigt sind. Erlaubt der Tunnelquerschnitt diese Anordnung nicht, so sind die Stützen der Porzellanköpfe in einem Gufsstücke befestigt, das in den Beton der Sohle eingelassen ist.

Abb. 1.




*) Die Fahrzeuge werden besonders beschrieben.

Von der unter einer Schutzdecke hängenden Oberschiene mit Stromabnahme von unten, die sonst von amerikanischer Seite empfohlen wird*), ist hier also abgesehen, wohl weil es sich hauptsächlich um Tunnelstrecken handelt, auf denen Schnee und Eis keine Rolle spielen.

In der Mitte ist die dritte Schiene durch eine Eisenkappe von besonderer Anordnung verankert.

Der Bügel, welcher die Schiene trägt, ist verlängert und trägt, über ihr wagerecht umgebogen, eine Schutzbohle.

F—r.

### Oberleitung der Eriebahn.

(Engineering News 1907, Bd. 58, Oktober, S. 397. Mit Abbildung; Railroad Gazette 1907, Oktober, S. 461. Mit Abbildung.)

Auf der Eriebahn kommen drei Arten von Oberleitung zur Anwendung, die Anordnung mit Ausleger, mit Spannseil und unter niedrigen Brücken. Die erste ist die gebräuchlichste, die zweite wird nur auf Bahnhöfen und über Weichen angewandt, wo die erste Anordnung zu lange Auslegerstangen erfordern würde.

Der Ausleger besteht aus einem 3 m langen T-Eisen, hinten durch einen Bügel am Maste befestigt, vorn getragen durch zwei Stangen, die 70 cm vom vordern Ende des T-Eisens und durch einen Gufseisenkranz und Verschraubung an beiden Seiten der Mastspitze befestigt sind. Ein Durchbohren der Masten wird so vermieden, ihre Lebensdauer verlängert.

Die Stützen der stromdichten Leitungsträger sind an dem freien Ende gespalten und auf den Flansch des T-Eisens aufgenietet. Die verfügbare Länge von 70 cm gestattet, die Leitung den Bögen der Bahn gut anzupassen.

Der Zuleitungsdraht ist ein starkes Stahldrahtseil, dessen Teile an den Enden durch angeschweifste Muffen verbunden sind. Der Abnahmedraht ist geriffelter Kupferdraht. Die Schellen für beide Leitungen sind derselben Art. Sie sind durch eine Hängestange verbunden und durch Gegenmuffen gesichert. Ein Losreifsen durch Schwingungen ist daher nicht möglich.

Aufserdem sind Verstrebungstangen angebracht, um die Leitung in der richtigen Lage zu erhalten. Sie sind neben, nicht unter dem T-Eisen angebracht, um in Bogen bei der Schräglage der Wagen nicht von dem Abnehmerbügel getroffen zu werden. Sie sind stromdicht am Stege des T-Eisens befestigt.

Jeder Ausleger hat Erdschlufs, um bei mangelhafter Stromdichtigkeit die schadhafte Stelle auszuschalten und ein Inbrandsetzen der Masten durch Kurzschlufs zu verhindern.

Das Spannseil besteht aus Stahldraht. Ein Stück T-Eisen ist durch kurze Hängestangen mit ihm verbunden, eine Art Steigbügel bildend. Die Leitungsträger sind wie in der ersten Anordnung mit dem T-Eisen verbunden. Diese Art der Stromzuführung wird auf Bahnhöfen oft in Verbindung mit Stahlschienenmasten angewandt.

Bei der Anordnung unter niedrigen Brücken ist eine Stange aus Eichenholz an der Brückenunterseite aufgehängt. Auf diese Stange sind die wagerechten Leitungsträger aufgeschoben. Die überkragenden Enden tragen die Hochspannung, die Mitte die Zuleitung. Verstrebungen sichern die richtige Lage der Abnahmeleitung. Wenn die lichte Höhe unter der Brücke es erlaubt, ist die Steigbügelanordnung wie am Spannseile angewandt. Da auch Dampfbahnen die Strecke befahren, sind Warnungsvorrichtungen vor solch niedrigen Brücken aufgestellt, um die Bremser der Güterzüge aufmerksam zu machen.

F—r.

*) Organ 1906, S. 129.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Eisenbahninspektor Gold bei der Bahnstation Stuttgart Hbhf. die Bahnhofinspektorstelle in Rottweil; den Regierungsbaumeistern Barth und Ammon je eine Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion.

Befördert: der Vorstand der Eisenbahnbetriebs-Inspektion Heilbronn tit. Finanzrat Mössinger zum Finanzrat.

Gestorben: der tit. Eisenbahnbauinspektor Hochmüller, stellvertretender Bauinspektionsvorstand in Aalen.

Badische Staatseisenbahnen.

Ernannt: zu Kollegialmitgliedern der Generaldirektion Zentralinspektor, Baurat E. Roman in Karlsruhe unter Belassung des Titels Baurat; Maschineninspektor, Oberingenieur H. Zutt in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Baurat; Betriebsinspektor H. May in Karlsruhe, Zentralinspektor, Betriebsinspektor Th. Fuchslocher in Karlsruhe, Hilfsarbeiter, Betriebsinspektor W. Dörrwächter in Karlsruhe, diese unter Verleihung des Titels Regierungsrat; Zentralinspektor, Oberingenieur F. Zimmermann in Mannheim unter Belassung des Titels Oberingenieur zum Vorstand der Maschineninspektion Mannheim; Zentralinspektor, Bahnbauinspektor J. Biehler in Karlsruhe unter Belassung des Titels Bahnbauinspektor zum Vorstande der Bahnbauinspektion Waldshut; Hauptkassenverwalter, Kasseninspektor F. Zimmermann unter Verleihung des Titels Betriebsinspektor zum Vorstande der Betriebskranken- und Arbeiterpensionskasse; Bahnverwalter, Betriebsinspektor J. Bertram in Karlsruhe unter Belassung des Titels Betriebsinspektor und Regierungsbaumeister M. Eichhorn in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Maschineninspektor zu Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion; Regierungsbaumeister Dr. O. Hefft in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Maschineninspektor zum Inspektionsbeamten bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte; Regierungsbaumeister F. Weinbrenner in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Hochbauinspektor zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion; Gerichtsassessor Dr. K. Wengler unter Verleihung des Titels Amtmann zum Hilfsreferenten bei der Generaldirektion; die zweiten Beamten im Bezirksdienst, Regierungsbaumeister L. Schlössinger in Waldshut, Regierungsbaumeister A. Blum in Mannheim und Regierungsbaumeister A. Stauffert in Basel unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor zu Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Direktionsrat M. Krieglsteiner in München.

# Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

**Oberirdischer Stromabnehmer aus einem Gelenkvielecke als Traggestell und einem an diesem drehbar und federnd befestigten Stromabnehmer.**

D. R. P. 198132. K. Euler in Charlottenburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel XLI.

Das Hauptmerkmal der Erfindung besteht darin, dafs die gegenseitige Bewegung zwischen der Drehachse des Stromabnehmers und einem oder mehreren Punkten des Gestelles dazu benutzt wird, den Stromabnehmer in eine mehr oder weniger geneigte Lage zu bringen. Dies wird dadurch erreicht, dafs ein Punkt des Stromabnehmers aufserhalb seiner Drehachse mit Hülfe eines oder mehrerer an dem Gestelle angreifender Glieder gelenkig und federnd verbunden ist. Diese Anordnung bewirkt, dafs sich der Drehpunkt des Stromabnehmers von selbst der jeweiligen Fahrdrahthöhe anpafst, und dafs sich der Stromabnehmer beim Niederlegen des Gestelles selbsttätig umlegt.

In Abb. 3 und 4, Taf. XLI sind verschiedene Ausführungsformen der Erfindung, in niedergelegtem Zustande gestrichelt, veranschaulicht. Abb. 3, Taf. XLI zeigt eine Stromabnehmervorrichtung, deren Gestell in bekannter Weise als Schere ausgebildet ist Die beiden Schwingen a und b sind fest auf ihre Achsen e und f gekeilt und ruhen mittels Lagerböcken drehbar auf dem Dache des Fahrzeuges. In ihren oberen Endpunkten sind sie mit den beiden Hebeln c und d, die sich in Drehpunkte i vereinigen, gelenkig verbunden. Punkt i stellt gleichzeitig die Drehachse für den Stromabnehmer k dar. Die beiden Hebel g und h, die in den Drehpunkten m und n mit den Hebeln c und d verbunden sind, bilden mit ihrer gemeinsamen Drehachse o den Angriffspunkt des Lenkers p für den Stromabnehmer k, dessen unteres Ende l aus einer Blattfeder besteht. Die Achsen e und f sind in bekannter Weise durch Kette q und Kettenräder r und s zwangläufig gekuppelt. Das Niederlegen und Aufrichten geschieht mit Hülfe eines Prefsluftzylinders u, dessen Kolben v unter Vermittelung der Feder w auf den Hebel t wirkt, der mit der Achse f fest verbunden ist. Wird die Fahrrichtung gewechselt, so legt sich der Stromabnehmer k selbsttätig um, falls der Fahrdraht weit genug vom Fahrzeuge entfernt ist.

Abb. 4, Taf. XLI stellt eine Ausführungsform dar, bei der das Gestell von zwei an ihren oberen Enden durch das Zwischenstück d gelenkig verbundenen Schwingen a und b gebildet wird. Die Achsen e und f sind mit Lagerböcken auf dem Dache drehbar gelagert. Der Drehpunkt i der Schwinge a mit dem Zwischenstücke d stellt gleichzeitig die Drehachse für den Stromabnehmer k dar, dessen unteres Ende l von einer Blattfeder gebildet wird. Der Angriffspunkt o des Lenkers p für den Stromabnehmer k liegt unmittelbar auf der Schwinge b. Hebel t und Schwinge a sind fest auf die Achse e gekeilt. Das Niederlegen und Aufrichten geschieht gleichfalls mit Hülfe des Prefsluftzylinders u, dessen Kolben v mittels der Feder w auf den Hebel t wirkt. G.

---

**Vorrichtung zum Überwachen der Eisenbahnzüge in der Station.**

D. R. P. 190174. G. Pruszning in Halle a. S.

Hierzu Zeichnung Abb. 5 und 6 auf Tafel XLI.

Die Vorrichtung soll dem Fahrdienstleiter einer Eisenbahn- oder Block-Station anzeigen, welcher Eisenbahnzug entsprechend der Nummer des Fahrplanes jeweilig in der Station eintreffen soll, um eine Verwechselung der bereits durchgelassenen und der noch anzunehmenden Züge zu verhüten.

Im Dienstraume des Fahrdienstleiters ist ein Gestell a aufgestellt (Abb. 5, Taf. XLI), auf dem sich ein verschliefsbarer Kasten b befindet, dessen Vorderwand mit einer der Länge nach durchgehenden Glasscheibe versehen ist. An die Rückwand des Kastens sind Stützen c angeschraubt, die als drehbare Klappen eingerichtete und die Nummern der auf einer Eisenbahnlinie verkehrenden Züge in der Reihenfolge des Fahrplanes zeigende Schilder d tragen. Die Stützen c tragen ferner je zwei Elektromagnete e, die dazu dienen, die Schilder d mittels Ruhestrom in aufrechter, etwas nach aufsen geneigter Stellung zu halten. Der erforderliche Ruhestrom wird durch einen ebenfalls an der Stütze c drehbar befestigten Stromschliefser eingeschaltet. Auf dem Gestelle a befindet sich im Kasten b aufserdem ein Ausrückschlitten g, der zwischen zwei Führungsleisten auf dem Gestelle a läuft und mittels Federklemme in eine ebenfalls auf a laufende Gelenkkette ohne Ende eingreift. Letztere läuft um zwei liegende Zahnräder h und i von gleicher Gröfse, die auf dem Gestelle a befestigt sind. Von dem Zahnrade i führt eine stehende Welle k nach unten, die an ihrem untern Ende ein Zahnrad von der Gröfse der Räder h und i trägt. Eine zweite Gelenkkette ohne Ende l führt von diesem Rade nach aufsen. Aufserhalb des Dienstraumes ist in der Nähe des Drahtzuges, durch den das Ausfahrsignal gezogen wird, ein Gestell m gelagert. Auf diesem sitzt ein Zahnrad n, das mit dem Zahnrade o von der Gröfse der Räder h und i fest verbunden ist. Um dieses Rad o legt sich die Gelenkkette l, sodafs eine Verbindung zwischen den Gestellen a und b hergestellt ist. In den Drahtzug, durch den das Ausfahrsignal gezogen wird, ist ein Kolben p eingeschaltet, auf dem eine in das Rad n eingreifende Hebeklinke q drehbar befestigt ist. Eine Sperrklinke r hindert die Drehung dieses Rades im entgegengesetzten Sinne. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Für den ersten Zug des täglichen Fahrplanes, dessen Zugnummer das erste der Schilder enthält, ist das Ausfahrsignal auf »Fahrt« gestellt. Danach befindet sich die Hebeklinke q in der Anfangstellung. Nachdem der Zug die Station verlassen hat, wird das Ausfahrsignal auf »Halt« zurückgestellt. Hierbei wird der in den Drahtzug eingeschaltete Kloben p in wagerechter Richtung mitgenommen, und dadurch auch die Hebeklinke. Diese dreht das Zahnrad n und damit zugleich das Rad o um einen bestimmten Teil $\alpha$ seines Umfanges, der der Entfernung der Schilder d von Mitte zu Mitte entspricht, bis die Klinke q, dem Hube des Signales entsprechend, in der Endstellung angelangt ist. Mittels der Kette l wird diese Drehung auf die Welle k übertragen. Das auf dieser befestigte Rad i bewegt die auf dem Gestelle a laufende Kette, die den Ausrückschlitten g mitnimmt und letztern um die dem Teil $\alpha$ des Radumfanges o entsprechende Entfernung in wagerechter Richtung fortbewegt. Hierbei gleitet der Schlitten unter den Stromschliefser f und hebt das den Ruhestrom einschaltende Ende des Hebels von der Stütze c ab, wodurch der elektrische Strom unterbrochen und das erste Schild mit der Nummer des Zuges umgeklappt wird, der die Station soeben verlassen hat. Das dem umgeklappten benachbarte, noch stehende Schild gibt nun dem Fahrdienstleiter die Nummer des Zuges an, der nun nach dem Fahrplane in der Station eintreffen soll. Wird für diesen zweiten Zug das Ausfahrsignal auf »Fahrt« gestellt, so geht die Hebelklinke q in die Anfangstellung zurück. Ist dieser Zug eingetroffen und hat er die Station verlassen, so wird das Signal auf »Halt« zurückgestellt und der Vorgang wiederholt sich, wodurch das zweite Schild umgeklappt wird. Haben alle Züge des täglichen Fahrplanes die Station durchfahren, so werden die Schilder wieder aufgeklappt, der Ausrückschlitten in die Anfangstellung vor das erste Schild gesetzt und der Tagesvorgang wiederholt.

Um nun auch bei nicht fahrplanmäfsigen Fahrten die Vorrichtung in ordnungsmäfsigem Zustande zu erhalten, mufs entweder für solche Fahrten das Ziehen des Signales unterbleiben und eine Verständigung durch Fernsprecher erfolgen, oder die Nummern des Zugmelders müssen entsprechend umgesteckt werden, wobei das Signal gezogen wird. G.

# Bücherbesprechungen.

**Massentransport.** Ein Hand- und Lehrbuch über Förder- und Lagermittel für Sammelgut. . Von M. Buhle, ord. Professor für Maschinenelemente, Hebe- und Transportmaschinen an der Kgl. Techn. Hochschule in Dresden. Deutsche Verlags-anstalt, Stuttgart und Leipzig, 1908. Preis 20 M.

Der durch zahlreiche Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Behandlung von Schüttgütern bekannte Verfasser bietet hier eine breite und erschöpfende Übersicht über alles, was mit dem Verkehre der Massengüter zusammenhängt in wirtschaftlicher und technischer Beziehung.

Diese Verkehrsform ist so recht ein Kind der Neuzeit, ist sie doch erst entstanden, nachdem die Förderung wirklich grofser Massen durch die Entwickelung der Wasserstrafsen und Eisenbahnen im Innern der Länder möglich geworden war. Ja selbst der Überseeverkehr hat dadurch neue Formen angenommen, da er früher fast ganz auf die Form des Stückgutes beschränkt war, nun aber überwiegend ein Massenverkehr von Schüttgütern geworden ist. Die neugestaltige Einrichtung unserer Häfen zeugt hiervon.

Heute gibt es kaum eine Gestalt gröfserer Betriebe, die nicht bezüglich der Rohstoffe, Abfälle oder Erzeugnisse auf Massenförderung angewiesen wäre, selbst ferner liegende, wie Erdarbeiten, Städtereinigung in der Müllabfuhr, Schlachtereien zur Führung des Tieres durch alle Betriebstufen haben eigenartige Ausgestaltungen der Massenförderung entstehen lassen

Mit ganz aufserordentlicher Sachkunde und Zähigkeit hat der Verfasser nun diesen vielartigen und örtlich sehr verstreuten Stoff zu einem greifbaren und geordneten Bilde zusammengeschweifst, überall auch die Grundlagen und Verfahren hinzufügend, die zu wissenschaftlicher Durchdringung nötig sind; er hat so ein Werk geschaffen, das für den heutigen Verkehrstechniker unentbehrlich ist. Insbesondere der Eisenbahn-Fachmann, der ja einer der erfolgreichsten Urheber des heutigen Massenverkehres ist, bedarf dieser ungewöhnlich erschöpfenden Grundlage sowohl der Einrichtung und Weiterbildung des eigenen Betriebes, als auch der Erreichung der Betriebszwecke, nämlich der sachgemäfsen und sparsamen Förderung der Massen.

Wir stehen nicht an, das Werk als ein höchst bedeutsames und ungewöhnliches Ereignis des technischen Schrifttumes nicht blofs unseres Vaterlandes, sondern der Welt zu bezeichnen, und empfehlen es insbesondere den Verkehrstechnikern und Leitern irgend welcher Grofsbetriebe in voller Überzeugung von seiner Vortrefflichkeit.

**Die bibliographische Dezimal-Klasseneinteilung** und ihre Anwendung auf die Eisenbahnfachwissenschaften von L. Weifsenbruch, Oberingenieur und Inspektor der belgischen Staatsbahnen, Generalsekretär der ständigen Kommission des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes. Brüssel, M. Weifsenbruch, königl. Hofbuchdruckerei, 1908.

Wir haben früher*) die von amerikanischen Büchereien ausgehende Dezimal-Einteilung des ganzen Schrifttumes der Welt eingehend besprochen, und betont, dafs es geeignet erscheint, eine weltweite Übersicht über das Bücherwesen zu geben, die ohne Rücksicht auf Sprachkenntnis überall ohne weiteres verständlich und benutzbar ist, wo derselbe Schlüssel benutzt wird. Die Ordnung der Büchereien und die Anfertigung von Bestandsübersichten und Katalogen wird durch sie vereinheitlicht und aufserordentlich erleichtert, im Ganzen, wie für einzelne Wissenszweige.

*) Organ 1898, S. 100.

Nach der Veröffentlichung im Bulletin de la commission permanente du congrès des chemins de fer ist die Abhandlung zunächst französisch erschienen, der Generalsekretär Herr Weifsenbruch veranstaltet nun auch eine deutsche Ausgabe. Wir selbst haben das »Organ« seit 1899 mit den Mitteln ausgestattet, die zur Durchführung der Einteilung allen menschlichen Wissens gehören, und können bestätigen, dafs sie einfach, übersichtlich und zur Einführung geeignet ist. Wenn wir die Durchführung seit 1908 wieder aufgegeben haben, so liegt der Grund nicht in der Ansicht, dafs die Sache unzweckmäfsig sei, sondern darin, dafs keine andere deutsche Veröffentlichung mit uns gegangen ist, und wir im Zeitpunkte der Neuordnung des Organ besonders vorsichtig in der Platzverwertung sein mufsten.

Wir empfehlen das sinnreiche und leicht durchführbare Ordnungsverfahren auch heute der allgemeinen Aufmerksamkeit.

**Denkschrift anläfslich der Vollendung des 50. Betriebsjahres der k. k. priv. Aufsig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft.** Teplitz-Schönau, Verlag der Aufsig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, 1908.

Die Verwaltung der Aufsig-Teplitzer Eisenbahn ist, mitten in einem gewerbereichen und bergbautreibenden Bezirke liegend, dabei wichtigem Durchgangsverkehre aller Art dienend, vielseitigen und schwierigen Aufgaben gegenüber als ganz besonders rührig bekannt. So gibt denn die eingehende, anschauliche und klare Darstellung der Vorgänge und Erfolge ihrer ersten 50 Betriebsjahre zugleich ein Bild eines tatkräftig entwickelten Bahnnetzes, und damit ein für die Allgemeinheit beachtenswertes Stück neuzeitlicher Entwickelungsgeschichte.

Die Eisenbahn-Fachleute werden in der Denkschrift auch viele liebe Erinnerungen an persönliche Beziehungen finden, denn der Verdienste der Männer, die in dem halben Jahrhundert ihre Kraft für die Förderung des gemeinsamen Werkes eingesetzt haben, wird in warmer und würdiger Weise gedacht.

So können wir diese geschickt und mit richtigem Gefühl für die Bedeutung des Abschnittes verfafste Schrift allgemein empfehlen, indem wir dem Wunsche Ausdruck geben, dafs dieser wirksamen Pflegestätte der Fortschritte des Eisenbahnwesens auch ferner reiche Erfolge vorbehalten sein mögen.

**Locomotives à vapeur** par J. Nadal. Encyclopédie scientifique publiée sous la direction du Dr. Toulouse, Paris, O. Doin. Preis 5 frs.

Das handliche Werk, welches die Teile der Lokomotive erfahrungsgemäfs, statisch und dynamisch behandelt, ist fast ganz den neueren Lokomotivarten gewidmet, macht sich insbesondere auch die neueren Erfahrungen von St. Louis zu Nutze.

Für unsern Leserkreis hat das Werk noch die besondere Bedeutung, dafs die neueren Lokomotiven der verschiedenen französischen Bahnnetze besondere Berücksichtigung erfahren.


Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

**Neue Folge. XLV. Band.** Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **20. Heft. 1908. 15. Oktober.**




## Zur Frage der Erhaltung des geordneten Verlaufes der Gleiskrümmungen.

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

Es ist neuerlich von verschiedenen Seiten auf den häufig vorkommenden Mifsstand des ungeordneten Verlaufes der Gleiskrümmungen und auf das Erfordernis einer zeitweise wiederkehrenden genauen Prüfung der Gleislage in dieser Richtung wie auch bezüglich der zugehörigen Ueberhöhungen des äufsern Schienenstranges hingewiesen worden.

Für diese Prüfung ist neben dem Verfahren der Messung der Pfeilhöhen das der Messung des Abstandes von den verlängerten Sehnen aus empfohlen, und Regierungsrat Dr. Heubach hat eine handliche Vorrichtung für diese Messungen eingeführt. Die Erscheinung unregelmäfsigen Verlaufes der Gleiskrümmung ist auch früher nicht unbeobachtet geblieben, und hat dem seine Strecken aufmerksam beobachtenden Ingenieur Veranlassung gegeben, den Bahnmeister zur Prüfung des Verlaufes der Krümmung mittels des Pfeilhöhen-Stichmafses oder zur Neuabsteckung anzuhalten. Betriebs- und Neubau-Beamte haben zur Auffindung von Bogenfehlern vor der Übergabe der Bahn an den Betrieb Festpunkte in Stein oder Holz nach Möglichkeit festgelegt.

Dafs in neuerer Zeit der Sache erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird hat seinen Grund darin, dafs die Fehler der Gleislage bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten an Bedeutung gewinnen und dafs die Ansprüche an ruhiges Fahren stetig wachsen.

Die Ursache des ungeregelten Verlaufes der Gleiskrümmungen sind mannigfach. Bisweilen mag schon bei der ersten Absteckung der Gleisachse gefehlt werden. In anderen Fällen liegt die Veranlassung in dem unrichtigen Einbau von Bauwerken, namentlich von eisernen Brücken im Ganzen oder von einzelnen Pfeilern, oder in nachträglichen Abänderungen der Gleisanlage, vor allem unmittelbar vor den Bahnhöfen, Einbau von Weichen, einseitiger Setzung von Dämmen und dergleichen. Eine hauptsächliche Ursache der Unregelmäfsigkeit der Gleiskrümmungen liegt aber in zwei Unterlassungen. Die erste Ursache ist die Nichtberücksichtigung der Verschiebung der Gleisachse entsprechend der Form der Übergangsbogen von vornherein. Die nachträgliche Beseitigung dieses Fehlers ist namentlich in der Geraden zwischen zwei Gegenkrümmungen, die bei richtiger Durchführung verdreht werden müfste, nicht möglich.

Das Verfahren, die nachträgliche Einlegung eines Übergangbogens durch Einschalten eines Kreisbogens mit kleinerem Halbmesser zu ermöglichen, ist aber ohnedies sehr anfechtbar, namentlich bei Gleiskrümmungen von kleinem Halbmesser, da von dem Halbmesser $B = \infty$ bis zu dem eingeschalteten Halbmesser allerdings eine stetige Minderung am Übergange des eingeschalteten Kreisbogens in den ursprünglichen aber eine sprungweise Zunahme des Bogenhalbmessers stattfindet. Die Vorschriften § $128_4$ der T. V., dafs aneinanderstofsende, gleich gerichtete Krümmungen stetig, das heifst unter Anwendung stetig wachsender oder abnehmender Halbmesser ineinander zu überführen sind, ist hierin nicht beachtet und überhaupt nur durchführbar, wenn bereits der Entwurf danach gestaltet ist.

Die Vernachlässigung dieser Mafsnahme und der Versuch, nachträglich einen Übergangsbogen einzuschalten, führen zu Unregelmäfsigkeiten im Verlaufe der Gleiskrümmungen. Es besteht hiernach dringende Veranlassung, alles dies schon bei der Anlage einer Bahn und der Absteckung der Gleisachse zu berücksichtigen. Die zweite Ursache der Unregelmäfsigkeiten im Verlaufe der Krümmungen dürfte in dem häufigen Unterlassen regelrechter Biegung der Schienen für die Gleiskrümmungen zu suchen sein. Bekennen sich doch nicht wenige Ingenieure zu der Anschauung, dafs vorheriges Biegen auch starker Schienen von mehr als 40 kg/m nach Mafsgabe des Gleisbogens selbst bei kleinen Halbmessern nicht geboten sei, welcher Anschauung andererseits die Wahrnehmung gegenübersteht, dafs einzelne Lokalbahn-Gesellschaften die leichten Kleinbahnschienen nicht verständlicher Weise sogar für Bogen von gröfserem Halbmesser bis zu 1000 m im Walzwerke biegen lassen. Es trifft wohl zu, dafs das Bedürfnis des vorherigen Biegens der Schienen nach dem Krümmungshalbmesser bei den heutigen grofsen Schienenlängen von 12, 15, 18 und 20 m verhältnismäfsig geringer ist, als bei den früher üblichen von 6 bis 9 m. Dieses Bedürfnis wird aber anderseits gesteigert durch das weit gröfsere Widerstandsmoment der neuen schweren

Hauptbahnschienen von 40 bis 48 kg/m Gewicht und grofser Fufsbreite. Das Bedürfnis wird weiter verstärkt durch die Anforderungen, welche die Steigerung der Fahrgeschwindigkeiten von höchstens 70 km/St. bis auf 110 km/St. und mehr, sowie die Ansprüche an ruhiges Fahren stellen.

Diesen Ansprüchen entspricht es nicht, wenn die einzelnen nicht vorher gebogenen Schienen in den Krümmungen mehr oder weniger die Lage von Vieleckseiten annehmen. Beim Einlegen vorher nicht gebogener Schienen mufs in den Gleislagen eine erhebliche Spannung verbleiben, die nur nach und nach durch wiederholtes Nachregeln, Vorschlagen von Pfählen vor die Köpfe der Querschwellen und dergleichen unter Aufwendung erheblichen Arbeitsmafses überwunden werden kann. Solchen Arbeitsaufwand durch vorheriges Biegen der Schienen zu vermeiden, erscheint an sich wirtschaftlich und vermindert die Gefahr von Gleisverwerfungen bei ungewöhnlicher Erwärmung der Schienen. Ein gewisses Mafs von Spannung wird bei diesem Verfahren immer im Gleise bleiben, neben dem Nachteile, dafs die Schienen an den Enden gerade bleiben und an den Stöfsen Ecken bilden. Diesen Nachteil besitzen mehr oder weniger auch die Schienenbiege-Vorrichtungen, die die Biegung durch Zusammenziehen der Schienen-Enden bewirken.

Ein so ungleichmäfsiger Verlauf der Gleiskrümmung hat nicht nur unruhiges Fahren sondern auch ungleichmäfsige Abnutzung des äufseren Schienenstranges zur Folge. Mifslicher ist noch, dafs die im Gleise vorhandene Spannung häufig zu Abweichungen vom richtigen Gleisbogen führt, indem das Gleis an gewissen Punkten gröfseren seitlichen Widerstandes, wie z. B. an Bahnbrücken, unter Bahnüberbrückungen, an Wegübergängen, zwischen Bahnsteigen und dergleichen festgehalten, zwischen diesen Punkten seine Lage verändert.

Dem kann nur durch richtiges Biegen starker Schienen wo möglich im Walzwerke vorgebeugt werden.

Das Biegen der Schienen ist bei Gewichten von 40 kg/m und Bogenhalbmessern von 700 m an zu empfehlen, bei Halbmessern von 250 m an auch das langer, sechslöcheriger starker Winkellaschen.

Ist est wegen örtlicher Verhältnisse nicht möglich, den einheitlichen Verlauf des Kreisbogens herzustellen, müssen daher Abweichungen mit gröfserem und kleinerem Halbmesser verbleiben, so wird weit weniger Gewicht darauf zu legen sein, das Mafs der Überhöhung jedem wachsenden Halbmesser anzupassen, wie es in technischen Zeitschriften empfohlen worden ist, als darauf, die für den geregelten Kreisbogen bestimmte Überhöhung durchzuführen, weil die Ansichten über die zweckmäfsige Überhöhung unter den Bahnunterhaltungs-Ingenieuren weit auseinandergehen, weil ferner dieses Mafs in der Regel nach der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit bemessen ist, die Züge aber meist mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten verkehren, weil schliefslich bei der Fahrt durch die mit wachsenden Halbmessern verlaufende Gleiskrümmung bei der straffen Kuppelung der schnell fahrenden Züge in der kurzen Gleislänge die Fliehkraft nicht jedes einzelnen Wagens, sondern einer gröfseren Wagengruppe zur Wirkung kommt, eine Gefährdung der Sicherheit nach alledem hiernach nicht in Frage kommen kann, wenn die bei vielen ausländischen Bahnen ohnedies meist geringer bemessene Überhöhung etwas unter der theoretischen bleibt.

Häufiges Wechseln dieses Mafses in verhältnismäfsig kurzen Strecken wird jedenfalls besser vermieden.

---

# Über die nutzbare Leistung von Güterzug-Lokomotiven und ihr Verhältnis zur Kolbendruck-Leistung.

Von Dr.-Ing. E. Jacobi, Regierungsbaumeister a. D.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XLII und XLIII.

## I. Einleitung.

Die hohen Ansprüche, die bei dem immer mehr steigenden Güterverkehr an die Güterzuglokomotiven gestellt werden, haben in den letzten Jahren dazu geführt, dafs die meisten Eisenbahnverwaltungen mehr oder minder umfangreiche Versuchsfahrten angestellt haben, um zu ermitteln, unter welchen Bedingungen die vorhandenen Lokomotiven am vollkommensten ausgenutzt werden können, und bei welcher Fahrgeschwindigkeit die Wirtschaftlichkeit am günstigsten wird.

Während verschiedene Verwaltungen durch genaue Aufschreibungen der Fahrgeschwindigkeit, des Zuggewichtes und Stoffaufwandes bei vollbelasteten fahrplanmäfsigen Zügen die zweckmäfsigste Belastung zu ermitteln gesucht haben, ist die Verwaltung der Reichseisenbahnen schon seit einer Reihe von Jahren dazu übergegangen, die Grenzleistungen ihrer einzelnen Lokomotivgattungen bei den verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten nach Pferdestärken genau zu ermitteln, um für die Fahrplanbildung und die Auslastung der Züge genaue zahlenmäfsige Unterlagen zu erhalten.

Zu diesem Zweck ist eine grofse Anzahl von Betriebs- und Sonderfahrten auf verschiedenen Strecken ausgeführt worden, welche die einschlägigen Verhältnisse in zufriedenstellender Weise geklärt haben.

Den nachfolgenden Untersuchungen über das Verhältnis der nutzbaren zur Zylinderleistung von Güterzuglokomotiven liegen die bei den Versuchsfahrten in den Reichslanden gewonnenen Ergebnisse zu Grunde.

## II. Anordnung der Versuchsfahrten.

Die Versuchsfahrten sind in der Weise durchgeführt, dafs für eine Anzahl von Güterzuglokomotiven verschiedener Bauart, deren Hauptabmessungen Zusammenstellung I angibt, auf geeigneten Strecken von verschiedener Steigung diejenige Leistung in P.S. ermittelt wurde, die bei sachgemäfsem Fahren mit einer bestimmten Geschwindigkeit höchstens erzielt werden konnte. Dabei wurde besonders darauf geachtet, dafs auf dem die Versuchstrecke bildenden Streckenabschnitte ein Beharrungszustand eingehalten wurde, bei dem Beschleunigungs- oder

## Zusammenstellung I.

### Hauptabmessungen der untersuchten Lokomotiven.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Nr. | Bauart | Dampfdruck at | Zylinderdurchmesser d und $d_1$ mm | Hub h mm | Triebrad-Durchmesser D mm | Heizfläche H qm | Rostfläche R qm | $\frac{H}{R}$ | Gröfstes Dienstgewicht Gz | Reibungsgewicht $G_1$ t | Zulässige Höchstgeschwindigkeit km/St. | Jahr der Indienststellung | Erbauendes Werk |
| I | 148 | C-Zwilling . . . . | 10 | 471 | 610 | 1301 | 119,8 | 1,46 | 82.1 | 67,5 | 40,7 | 45 | 1872 | Vulkan, Stettin |
| II | 566 | „ preufsisch . | 10 | 450 | 630 | 1330 | 125,7 | 1,53 | 82,1 | 68,6 | 39,7 | 45 | 1892 | Grafenstaden |
| III | 643 | C-Verbund . . . . . | 12 | $\frac{480}{720}$ | 630 | 1330 | 123.7 | 1,59 | 77,8 | 74.7 | 41,7 | 45 | 1898 | Henschel, Cassel |
| IV | 983 | „ . . . . . | 12 | $\frac{460}{650}$ | 630 | 1350 | 116.0 | 1,53 | 75,8 | 73,8 | 41,0 | 45 | 1904 | Grafenstaden |
| V | 900 | 1. C-Verbund . . . | 12 | $\frac{480}{680}$ | 630 | 1350 | 141,1 | 2,3 | 61.3 | 95,7 | 40,4 | 65 | 1904 | Schwartzkopff |
| VI | 997 | 1. E-Vierzylinder-Verbund . . . . . | 15 | $\frac{2.390}{2.600}$ | 650 | 1350 | 251,3 | 2,77 | 90,5 | 121,1 | 66,9 | 45 | 1904 | Grafenstaden |

Verzögerungs-Arbeiten möglichst vermieden waren. Auch sind nur diejenigen Fahrten für die weiteren Untersuchungen benutzt, bei denen die Geschwindigkeit bei Einfahrt in die Versuchstrecke annähernd der im Beharrungszustande erzielten entsprach.

Die Beobachtungen erstreckten sich zunächst auf genaue Zeitbestimmungen, die ermöglichen, anzugeben, an welchem Punkte der Strecke sich die Lokomotive zu einer bestimmten Zeit befand, aufserdem wurde die Fahrgeschwindigkeit von Zeit zu Zeit durch genaue Sekundenuhren festgestellt. Letztere Beobachtungen, sowie die auf längeren Strecken durch die Zeitbestimmungen ermittelten Geschwindigkeitswerte wurden mit den Angaben zweier genau eingestellter Hausshälterscher Geschwindigkeitsmesser verglichen, von denen sich der eine auf der Lokomotive, der zweite in dem unmittelbar hinter dieser laufenden Versuchswagen befand.

Die fortlaufend ausgeführten Prüfungen der Geschwindigkeitsmesser ergaben, dafs ihre Angaben zuverlässig genug waren, um Einzelablesungen ohne Weiteres benutzen zu können. Für die Bestimmung der Mittelwerte sind jedoch nicht diese Ablesungen, sondern stets die unmittelbaren Zeitbeobachtungen verwendet. In dem Versuchswagen, dessen vorderer Zughaken mit dem Tenderzughaken der Versuchslokomotive durch eine Steifkuppelung starr verbunden war, zeichnete ein Zugkraftmesser auf einem Papierstreifen fortlaufend die Nutzzugkraft am Tenderzughaken auf, eine Grundgerade gestattete ferner die genaue und bequeme Bestimmung der mittlern Zugkraft für einen beliebigen Streckenabschnitt. Der Papierstreifen erhielt aufser der Grundlinie ferner die Streckenbezeichnung nach 100 m und die Fahrgeschwindigkeit in km/St.

Bei der Ermittelung der Zylinderkraft wurden Zeit und Ort der Aufnahme der Dampfdrucklinien auf ein elektrisches Klingelzeichen hin im Versuchswagen aufgezeichnet. Kesselspannung und Füllungsgrad wurden im Führerstande beobachtet und verzeichnet.

Da geschulte Mannschaften zur Verfügung standen, war es so möglich, alle 45 bis 60 Sekunden eine Schaulinie aufzunehmen, also die mittlere Dampfdruck-Zugkraft mit genügender Genauigkeit zu bestimmen.

Die Zylinderleistung $Ni^{P.S.}$ der Lokomotive ergibt sich aus der Zylinder-Zugkraft $Zi^{kg}$ und der zugehörigen Fahrgeschwindigkeit $V^{km/St.}$ zu

$$Ni^{P.S.} = \frac{Zi^{kg} \cdot V^{km/St.} \, 1000}{3600 \cdot 75} = \frac{Zi^{kg} \cdot V^{km/St}}{270},$$

die Nutzleistung $Ne^{P.S.}$ am Tenderzughaken gemessen ebenso aus $Ze^{kg}$ zu

$$Ne^{P.S.} = \frac{Ze^{kg} \cdot V^{km/t}}{270}.$$

Der Unterschied zwischen Zi und Ze, also zwischen Ni und Ne stellt den Verbrauch von Lokomotive und Tender für die eigene Beförderung dar und soll im folgenden mit $Z_{L+T}$ und $N_{L+T}{}^{P.S.}$ bezeichnet werden.

Das Verhältnis $\frac{Ne}{Ni} = \frac{Ze}{Zi} = \eta$ bedeutet den Wirkungsgrad.

Die Fahrten wurden zur Erzielung geringer Zuglänge aus Betriebsrücksichten bei geringeren Geschwindigkeiten auf starken Steigungen von etwa 15 ‰, bei grofsen Geschwindigkeiten auf Strecken mit geringen Steigungen ausgeführt; ganz ebene Strecken konnten nicht benutzt werden.

Die Belastung erfolgte durch beliebig zusammengestellte Züge, die wie Güterzüge lose gekuppelt wurden. Das Zuggewicht wurde vorher annähernd berechnet und vorgeschrieben und vor Beginn der Fahrt so genau wie möglich ermittelt.

Sofort nach Beendigung jeder einzelnen Fahrt wurden die Aufschreibungen der einzelnen Beobachter verglichen und etwa entstandene Unstimmigkeiten klargestellt und beseitigt.

Die weitere Bearbeitung, vornehmlich der zahlreichen Schaulinien, konnte naturgemäfs erst später erfolgen.

Die einzelnen Beobachtungswerte wurden nach Auswertung des Zugkraftmesser-Streifens und der einzelnen Dampfdruck-Schaulinien zusammengestellt und nach genauer Überprüfung der Mittelwerte weiter bearbeitet.

Der bessern Übersicht wegen wurden die Einzelwerte, wie die Abbildungen zeigen, nach ihrer Lage auf der Strecke als Höhen aufgetragen und geradlinig verbunden, sodann wurden in diesen Darstellungen die eigentlichen Versuchstrecken, auf denen ein Beharrungszustand bestanden hatte, abgegrenzt und die Mittelwerte eingetragen. Die mittlere Steigung wurde aus dem Streckenplan, die mittlere Geschwindigkeit aus den Zeitbeobachtungen, die mittlere Nutzzugkraft aus dem Streifen des Zugkraftmessers ermittelt, aus ihr und V ergab sich dann die mittlere Nutzleistung.

Die mittlere Zylinder-Leistung mufste aus den Einzelwerten der Versuchstrecke berechnet werden, jedoch genügte die Genauigkeit bei der raschen Folge der Aufnahme auch hier.

Aus den so festgelegten Werten läfst sich eine Reihe von anderen ableiten.

In den Darstellungen sind die für eine Lokomotive auf einer Versuchstrecke bei verschiedenen Geschwindigkeiten ermittelten Werte der Zylinder- und der Nutzleistung, sowie die geförderte Wagenlast nach der Fahrgeschwindigkeit geordnet aufgetragen, durch die einzelnen zusammengehörigen Punkte sind dann vermittelnde Linien gelegt.

Die nur von der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit abhängigen Zylinder-Grenzleistungen wurden für alle Fahrten einer Lokomotive punktweise zusammengetragen und durch vermittelnde Linien dargestellt, die ein deutliches Bild des Zusammenhanges zwischen Fahrgeschwindigkeit und Zylinder-Leistung geben.

Es sei noch ausdrücklich hervorgehoben, dafs der leitende Gedanke bei allen Versuchsfahrten der war, Grenzwerte zu erhalten, die zum Vergleiche der Leistungsfähigkeit der einzelnen Lokomotivgattungen dienen können, die jedoch für Betriebsverhältnisse nicht ohne Weiteres Anwendung finden dürfen. Für die Zylinder-Leistung sind stets bei gewöhnlichem Betriebe 10 bis 15 % geringere Werte anzunehmen, für ungünstige Verhältnisse sind diese Werte noch zu verringern.

### III. Leistungslinien.

Bei der Berechnung von Lokomotiven und insbesondere bei Ermittelung der zu fördernden Wagenlast ist es bisher ziemlich allgemein üblich, mit den Zugkräften zu rechnen und demgemäfs auch den Widerstand der Fahrzeuge in kg/t zu messen. Eine Darstellung dieser Werte zeigt indes, dafs man nicht sofort angeben kann, bei welcher Geschwindigkeit die Zugkraft am günstigsten ist, also wann die Lokomotive ihre gröfste Leistung entwickelt. Dies ist jedoch bei Aufzeichnung der Leistungslinien naturgemäfs stets der Fall, deshalb wird in den folgenden Untersuchungen stets auf die Leistung zurückgegangen werden.

Daher sollen zunächst für die einzelnen untersuchten Lokomotiven die Linien der Zylinder-Grenzleistung, sodann für verschiedene Steigungen die Linien der nutzbaren Grenzleistung dargestellt werden, aus denen sich dann der Leistungsverbrauch sowohl der einzelnen Lokomotiven, als auch der Wagenlasten ermitteln läfst.

Aus der Zusammenfassung der Ergebnisse aller untersuchten Lokomotiven lassen sich dann weitere Schlüsse ziehen.

### III. A. Untersuchung der Güterzug-C-Lokomotive Nr. 148.

Diese Lokomotive ist eine der noch überall in grofser Zahl im Betriebe vorhandenen älteren leichten Güterzuglokomotiven, sie ist 1872 vom Vulkan in Stettin gebaut und seitdem regelmäfsig im Betriebe gewesen. Die Bauart bietet nichts Bemerkenswertes, die Hauptabmessungen sind in der Zusammenstellung I angegeben.

Die mit dieser Lokomotive ausgeführten Versuchfahrten wurden nicht alle als brauchbar befunden, die für die Zusammenstellung verwerteten Fahrten sind in Zusammenstellung II verzeichnet.

Zusammenstellung II.

**Fahrten der Lokomotive I Nr. 148.**

| Nr. | Nr. der Versuchsfahrt | Strecke | Steigung ‰ | Gewicht der Wagen t | Gewicht der Lokomotive t | Zuggewicht t | Mittlere V Geschwindigkeit km/St. | Mittlere Zi Zylinder-Zugkraft kg | Mittlere Ze Nutz-Zugkraft kg | Mittlere Ni Zylinder-Leistung P.S. | Mittlere Ne Nutz-Leistung P.S. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | V. 5 | Saargemünd-Wölflingen | 15 | 94 | 60 | 154 | 48 | 3150 | 1975 | 560 | 351 |
| 2 | „ 6 | „ „ | 15 | 152 | 60 | 212 | 38 | 4070 | 2980 | 572 | 420 |
| 3 | „ 7 | „ „ | 15 | 232 | 60 | 292 | 27 | 5430 | 4330 | 543 | 433 |
| 4 | „ 8 | „ „ | 15 | 243 | 60 | 303 | 22 | 5550 | 4500 | 452 | 367 |
| 5 | „ 51 | Ingweiler-Puberg | 5 | 415 | 60 | 475 | 29 | 4000 | 3590 | 430 | 386 |
| 6 | „ 52 | „ „ | 5 | 313 | 60 | 373 | 39 | 3700 | 3170 | 535 | 458 |
| 7 | „ 53 | „ „ | 5 | 224 | 60 | 284 | 44 | 3370 | 2770 | 540 | 450 |
| 8 | „ 54 | Saargemünd-Wölflingen | 15 | 228 | 60 | 288 | 26 | 5500 | 4360 | 535 | 420 |
| 9 | „ 55 | „ „ | 15 | 106 | 60 | 166 | 42 | 3400 | 2090 | 530 | 325 |

Da die Wiedergabe der Einzelwerte von allen Fahrten zu weit führen würde, so ist nur die Fahrt V 8 auf der Strecke Saargemünd-Wölflingen in Abb. 1, Taf. XLII wiedergegeben. Unterhalb des Streckenschnittes nebst Bogenband sind die Einzelwerte aufgetragen und geradlinig verbunden, und zwar ist die Zylinder-Leistung Ni stark, die zugehörige Zugkraft Zi und die Fahrgeschwindigkeit V sind schwach ausgezogen, während eine Linie —.—.— die Nutzzugkraft angibt. Auf die Eintragung weiterer Werte ist der Durchsichtigkeit wegen verzichtet worden. Aus der Darstellung ist ersichtlich, dafs es bei

Unterbrechung der starken Steigung durch Abdrosseln des Dampfes und Zurücklegen der Steuerung vermieden wurde, eine höhere Geschwindigkeit, als die auf der ersten Steigung erreichte, zu erhalten, dadurch ist auf der zweiten längern Steigung ein brauchbarer Beharrungszustand erzielt worden, bei dem die Steuerung soweit ausgelegt ist, wie es bei vollem Kesseldrucke, vorgeschriebenem Wasserstande und gutem Feuer möglich war. Der scharfe Knick in der Leistungs- und Geschwindigkeits-Linie bei km 76,3 ist darauf zurückzuführen, dafs sich an dieser Stelle eine Überführung in einem Tale befindet und dort fast ständig lebhafter Seitenwind herrscht, der die Fahrgeschwindigkeit sofort etwas herabdrückt, in der Regel wurde daher die Zylinderfüllung an dieser Stelle etwas vergröfsert, jedoch nur so viel, dafs die Lokomotive an dem Vorsignale der Endstation mit richtigem Wasserstande anlangte. Hierauf wird besonders hingewiesen, weil sich derselbe Vorgang bei fast allen Fahrten auf dieser Strecke wiederholt, wie auf einem Teile der später folgenden Abbildungen zu erkennen ist.

In Abb. 2, Taf. XLII sind die Mittelwerte aller Versuchfahrten mit dieser Lokomotive zusammengestellt derart, dafs jeder Fahrt ein Punkt entspricht; der Übersichtlichkeit wegen sind jedoch nur einige Punkte für die Zylinder-Leistung dargestellt worden. Die stark ausgezogene Linie stellt die Zylinder-Leistung dar, die schon bei einer Fahrgeschwindigkeit von 42 km/St. oder bei 2,8 Triebradumläufen in der Sekunde ihren Höchstwert mit 575 P. S. oder 4,8 P. S. auf 1 qm Heizfläche erreicht. Die nutzbare Leistung für eine Steigung 1 : 66 mit Bogen von 500 m Halbmesser ist durch die —.—.— Linie wiedergegeben, die ihren Höhepunkt bei 38 km/St. Fahrgeschwindigkeit erreicht und dann sehr rasch abfällt.

Der Grund für den starken Abfall ist ohne Weiteres aus der Linie der Zylinder-Leistung und der rasch ansteigenden Leistungsverbrauchslinie für Lokomotive und Tender, $N_{L+T}$, ersichtlich.

In der Darstellung sind ferner die Zylinder-Grenzzugkraft in kg und das geförderte Wagengewicht in t auf der Steigung 1 : 66 enthalten.

Der beträchtlichen Kosten und Umstände wegen, welche diese Fahrten verursachen, und auch deshalb, weil diese alte Lokomotive nur untergeordnete Bedeutung für die Fahrplanberechnung besitzt, sind die Versuche mit dieser Lokomotive nicht in demselben Umfange durchgeführt worden, wie mit den neueren; die erzielten Ergebnisse genügen jedoch, um ein hinreichend klares Bild von ihrer Leistungsfähigkeit zu erhalten.

### III. B. Untersuchung der Zwillings-C-Güterzuglokomotive II Nr. 566.

Diese Lokomotive ist 1892 von der Lokomotivbauanstalt Grafenstaden gebaut. In der Bauart weicht sie bis auf die etwas gröfseren Triebräder mit 1330 mm Durchmesser wenig von der Lokomotive I Nr. 148 ab, nur die Zylinderabmessungen sind günstiger gewählt.

Die verwerteten Versuchsfahrten mit dieser Lokomotive sind aus Zusammenstellung III zu entnehmen. In Abb. 3, Taf. XLII ist Fahrt V 44 auf der Steigung von 15 ‰ mit 21 km/St. und in Abb. 4, Taf. XLII Fahrt V 70 auf der Steigung von 5 ‰ mit 49 km/St. nach dem Vorbilde der Abb. 1, Taf. XLII dargestellt. Bei beiden Fahrten ist eine grofse Gleichmäfsigkeit der Geschwindigkeit erzielt worden.

Zusammenstellung III.

**Fahrten der Lokomotive II Nr. 566.**

| Nr. | Nr. der Versuchsfahrt | Strecke | Steigung ‰ | Gewicht der Wagen t | Gewicht der Lokomotive t | Zuggewicht t | Mittlere V Geschwindigkeit km/St. | Mittlere Zi Zylinder-Zugkraft kg | Mittlere Ze Nutz-Zugkraft kg | Mittlere Ni Zylinder-Leistung P.S. | Mittlere Ne Nutz-Leistung P.S. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | V. 40 | Saargemünd-Wölflingen | 15 | 120 | 68,6 | 188,6 | 38,5 | 3860 | 2500 | 550 | 356 |
| 2 | „ 41 | „ „ | 15 | 160 | 68,6 | 228,6 | 34 | 4570 | 3160 | 575 | 398 |
| 3 | „ 42 | „ „ | 15 | 102 | 68,6 | 170,6 | 50 | 3710 | 2100 | 687 | 388 |
| 4 | „ 43 | „ „ | 15 | 200 | 68,6 | 268,6 | 28 | 5350 | 4020 | 550 | 417 |
| 5 | „ 44 | „ „ | 15 | 251 | 68,6 | 319,6 | 21 | 6040 | 4850 | 470 | 377 |
| 6 | „ 59 | Ingweiler-Puberg | 5 | 401 | 68,6 | 469,6 | 35 | 4350 | 3400 | 564 | 441 |
| 7 | „ 60 | „ „ | 5 | 351 | 68,6 | 439,6 | 32 | 4810 | 3645 | 570 | 432 |
| 8 | „ 61 | „ „ | 5 | 248 | 68,6 | 316,6 | 47 | 3650 | 2780 | 635 | 484 |
| 9 | „ 62 | „ „ | 5 | 399 | 68,6 | 467,6 | 34 | 4800 | 3880 | 605 | 460 |
| 10 | „ 69 | „ „ | 5 | 393 | 68,6 | 461,6 | 45 | 3800 | 3170 | 633 | 528 |
| 11 | „ 70 | „ „ | 5 | 361 | 68,6 | 429,6 | 49 | 3530 | 2870 | 640 | 521 |

Die Versuchergebnisse sind in Abb. 5, Taf. XLII für die Strecke mit 15 ‰ Steigung zusammengestellt, die Zylinder-Grenzleistung erreicht ihren Höchstwert augenscheinlich bei 50 km/St., der hohe Leistungswert von Fahrt V 70 (Abb. 4, Taf. XLII) mufs für die Zusammenstellung etwas geringer bewertet werden, weil die als mafsgebend angenommene Strecke für die vorliegende Fahrgeschwindigkeit ziemlich kurz ist.

Die Nutz-Grenzleistung erreicht bei 15 ‰ Steigung ihren Höchstwert von 430 P. S. bei 33 km/St. Geschwindigkeit oder bei 2,2 Triebradumdrehungen in der Sekunde.

Die Ergebnisse für 5 ‰ Steigung sind in Abb. 6, Taf. XLII dargestellt. Die Zylinder-Grenzleistung mufs dieselbe sein wie in Abb. 5, Taf. XLII, dagegen ändert sich die Nutz-Leistung und der Eigenverbrauch von Lokomotive und Tender. Die Nutz-Grenzleistung erreicht ihren Höchstwert mit 535 P. S. erst bei 39 km/St. oder 2,5 Umdrehungen in der Sekunde.

(Fortsetzung folgt.)

# Die Anstrengung der Dampflokomotiven.

Von **Strahl**, Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 359.)

Von demselben Gesichtspunkte erscheinen die in Amerika mehrfach verbreiteten Verbrennungskammern der Lokomotiven, die als Verlängerung der Feuerbüchse in den Langkessel unter gleichzeitiger Verkürzung der Rohre eingebaut sind, unvorteilhaft, da ihre Anwendung entweder mit zu großer Einbuße an Rohrheizfläche oder mit zu großer Gewichtsvermehrung verbunden ist. Nur wenn die Rohrheizfläche so groß ist, daß der Gütegrad des Kessels durch eine Verkürzung der Rohre nicht wesentlich verliert, wie bei vielen amerikanischen Lokomotiven, kann eine Verbrennungskammer unter Umständen gute Dienste leisten, weil sie die hintere Rohrwand der schädlichen Einwirkung der Stichflamme des Feuers entzieht, das Überreißen unverbrannter Kohlenteilchen nach der Rauchkammer einschränkt und die Feueranfachung wegen der kürzeren Rohre erleichtert.

Hat sich der Entwerfende für eine bestimmte Rostfläche entschieden, so wird es mehr darauf ankommen, die Rostfläche gut unterzubringen, als eine möglichst wirksame, große Feuerbüchse zu erhalten.

Durch die Größenverhältnisse des Kessels ist die Leistungsfähigkeit der Lokomotive festgelegt.

Die größte Dauerleistung, das heißt die größte Leistung an der Grenze der Verdampfungsfähigkeit ohne Überanstrengung des Kessels, kann aber nur erreicht werden, wenn die Zylindergröße für die am häufigsten vorkommenden Fahrgeschwindigkeiten zweckentsprechend gewählt ist. Die zweckmäßige Zylindergröße richtet sich nach der Größe des Kessels und nach der Fahrgeschwindigkeit, für die die Lokomotive gebaut werden soll.

Will man den Kessel vollkommen ausnutzen und dabei sparsam fahren, so ergeben sich etwa folgende Umlaufzahlen n der Triebräder in der Minute für die vorteilhaftesten Füllungen und Zugkräfte aus dem Verhältnisse der Rostfläche $R_{qm}$ zum Zylinderinhalte $J_{cbm}$.

$n = 11 \frac{R}{J}$ für Naßdampf-Zwillingslokomotiven,

$n = 12 \frac{R}{J}$ für zweizylindrige Naßdampf-Verbundlokomotiven,

$n = 13 \frac{R}{J}$ für vierzylindrige Naßdampf-Verbundlokomotiven,

$n = 15 \frac{R}{J}$ für Heißdampf-Zwillingslokomotiven.

J bedeutet den Inhalt von

1 Dampfzylinder einer Zwillingslokomotive in cbm,

$^1/_2$ Niederdruckzylinder einer zweizylindrigen Verbundlokomotive in cbm,

1 Niederdruckzylinder einer vierzylindrigen Verbundlokomotive in cbm.

Einer bestimmten Zylindergröße entspricht eine bestimmte Zugkraft, die für mittlere Betriebsverhältnisse aus Gründen der Wirtschaftlichkeit am häufigsten angewandt werden sollte.

Kann die Zugkraft wegen zu großer Zylinder nicht ausgenutzt werden, so muß von der Drosselung des Dampfes mit dem Regler ausgiebiger Gebrauch gemacht werden, weil die Zylinderfüllung wegen der Unvollkommenheit der Schwingensteuerung, d. h. wegen zu großer Zusammendrückung und Einströmdrosselung nicht beliebig klein gehalten werden darf. Daher verbrauchen große Zylinder unter gleichen Verhältnissen bei gedrosseltem Dampfe mehr Kohle, als bei Ausnutzung des Kesseldruckes. Betriebsverhältnisse, die an die Zugkraft sehr verschiedene Anforderungen stellen, erfordern also für sparsamen Betrieb verschiedene Zylindergrößen. Um die Zahl der verschiedenen Lokomotivgattungen möglichst einzuschränken, kann in Frage kommen, Lokomotiven mit verschiedenen Kolbendurchmessern unter Beibehaltung der übrigen Abmessungen zu bauen. Der Kessel wird dann mit den kleineren Zylindern für gewöhnlich zwar nicht ausgenutzt werden, aber bei der geringeren Anstrengung und bessern Verbrennung gut Dampf machen, also für die Einheit der Leistung weniger Kohle brauchen, als an der Grenze der Verdampfungsfähigkeit, die nur dann erreicht werden kann, wenn die Fahrgeschwindigkeit größer und die wirtschaftliche Zugkraft entsprechend kleiner ist, als für die ursprünglich größeren Zylinder vorgesehen war. Die Lokomotive kann mit großen und kleinen Zylindern dieselbe Arbeit leisten, aber bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten und Belastungen.

Da die Anstrengung der Rostfläche bei voller Ausnutzung des Kessels mindestens dreimal größer ist, als bei ortsfesten Dampfkesseln, ist durch eine Verkleinerung der Zylinder und eine geringe Inanspruchnahme des reichlich großen Kessels eine Verschlechterung der Verbrennung durch zu großen Luftüberschuß nicht zu befürchten. Eine geringere Anstrengung der Rostfläche kann nur wirtschaftliche Vorteile bringen, die in der bessern Ausnutzung des Heizstoffes bestehen, der nicht mehr zu so hohem Teile unverbrannt fortgerissen wird, wie im angestrengten Betriebe, weil die Luftgeschwindigkeit in den Rostspalten geringer geworden ist. Auch die riesigen jährlichen Ausgaben der Eisenbahnverwaltungen für die vom Funkenauswurfe der Lokomotiven hervorgerufenen Brandschäden, die bei großer Anstrengung der Lokomotive mit dem besten Funkenfänger nicht zu vermeiden sind, lassen es erwünscht erscheinen, mit der Anstrengung der Rostfläche auf 1 qm herunterzugehen, was nur durch verhältnismäßig große Rostflächen und eine vernünftige Zugbelastung geschehen kann.

Eine Verkleinerung der im Entwurfe vorgesehenen und zum Kessel passenden Zylinder für die erste Ausführung hat außerdem den großen Vorzug, daß die Lebensdauer der Lokomotive verlängert wird. Man braucht nur den wachsenden Ansprüchen des Verkehres durch Vergrößerung der Zylinder gerecht zu werden. Die Verwendung älterer Lokomotiven bereitet im Betriebe bekanntlich wegen ihrer zu geringen Leistungsfähigkeit Unzuträglichkeiten. Abhülfe ist in solchen Fällen nicht zu erzielen wegen des zu kleinen Kessels oder, weil die Bauart den Einbau größerer Zylinder nicht gestattet,

wodurch der Kessel in manchen Fällen noch zu gröfseren Leistungen ausgenutzt werden könnte.

Aus Vorstehendem ergeben sich für den Entwurf einer Lokomotive folgende Gesichtspunkte.

Die Stellung der Aufgabe mufs folgende Angaben enthalten:

1. Die höchste zulässige Fahrgeschwindigkeit.
2. Die am häufigsten vorkommende Fahrgeschwindigkeit.
3. Die Art der zu befördernden Wagen.
4. Die gröfste Zahl der zu befördernden Wagen.
5. Das Gewicht der zu befördernden Wagen.
6. Die mit unverminderter Geschwindigkeit 2) und mit dem gegebenen Zuge 4) zu befahrende Steigung.

Soll dieser Zug vorübergehend auch auf steileren Steigungen befördert werden, so darf die Fahrgeschwindigkeit nicht vorgeschrieben werden; diese ist durch die vorigen Bedingungen schon gegeben.

Durch diese Angaben ist die Zylinderzugkraft, die dem berechneten Zugwiderstande gleichzusetzen ist, und die Höchstleistung der Lokomotive eindeutig bestimmt, da die Arbeitsleistung einer Lokomotive aus der am Umfange der Triebräder ausgeübten Zugkraft vervielfacht mit der Fahrgeschwindigkeit folgt.

Aus der Höchstleistung ermittelt man in der angegebenen Weise die Hauptabmessungen des Kessels und mit Hülfe der am häufigsten vorkommenden Fahrgeschwindigkeit die zweckmäfsige Gröfse der Zylinder für den Fall, dafs die Leistungsfähigkeit des Kessels bei dieser Fahrgeschwindigkeit voll in Anspruch genommen werden soll, und unter der Voraussetzung, dafs die mittleren Betriebsverhältnisse die Ausnutzung der dieser Leistung entsprechenden Zugkraft zulassen, also den Bedingungen der Aufgabestellung für den Entwurf entsprechen.

Die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit oder der Zugkraft, kurz der Leistung, erfordert nach Vorstehendem grofse Rostflächen und demgemäfs schwere Lokomotiven.

Nach der gegenwärtigen Entwickelung des Eisenbahnbetriebes mufs angenommen werden, dafs das Bestreben vorherrscht, immer schwerere Lokomotiven zu bauen. Indessen zwingt die Rücksichtnahme auf die Gröfse der vorhandenen Drehscheiben, Schiebebühnen, Lokomotivschuppen und Werkstätten, sowie auf die Tragfähigkeit der Brücken und des Oberbaues die Eisenbahnverwaltungen zu vorsichtigem Vorgehen in der Anschaffung schwerer Lokomotiven und schliefslich zu Betriebsmafsnahmen, die es ermöglichen, den gesteigerten Ansprüchen des Verkehres statt durch Verstärkung der Züge durch Einlegung neuer Züge oder Steigerung der Geschwindigkeit unter gleichzeitiger Herabsetzung der Achsenzahl mit den vorhandenen, an der Grenze der zulässigen Abmessungen angelangten Lokomotiven gerecht zu werden.

Nur die Anwendung der Dampfüberhitzung auf Lokomotiven gestattet noch eine wesentliche Steigerung der Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit, ohne die Grenze der zulässigen Abmessungen und Belastung zu überschreiten. Die Heifsdampflokomotive mufs sich trotz aller hier und da noch vorkommenden schlechten Erfahrungen schon aus diesem Grunde Bahn brechen. Der Heifsdampf kann meines Erachtens im Eisenbahnbetriebe nicht mehr entbehrt werden. Die vorstehenden Angaben für die Leistung der Lokomotiven auf 1 qm Rostfläche bringen dies deutlich zum Ausdrucke.

Man kann schätzungsweise annehmen, dafs Lokomotiven verschiedener Bauart, deren Rostflächen gleich grofs sind, auch nahezu dasselbe Gewicht und dieselbe Achsenzahl beanspruchen, und kann im Hinblick auf die Leistung der Rostfläche einer Heifsdampf-Zwillingslokomotive von $L_i/R = 480 \frac{PS_i}{qm}$ und einer Nafsdampf-Zwillingslokomotive von $L_i/R = 300 \frac{PS_i}{qm}$ sagen, dafs die Heifsdampflokomotive im Verhältnisse 480 : 300, oder etwa 60 % mehr leisten kann, als die Nafsdampflokomotive von annähernd gleichem Gewicht bei 12 at Kesselüberdruck, oder im Verhältnisse 480 : 380, oder rund 27 % mehr als eine nahezu gleich schwere vierzylindrige Nafsdampf-Verbundlokomotive bei 14 at Kesselüberdruck.

Dieser auffallend grofse Vorsprung der Heifsdampflokomotive ist nicht allein der guten Wärmewirtschaft des Heifsdampfes zuzuschreiben, da bei gleichem Wärmeaufwande die Mehrleistung der Heifsdampflokomotive mit Berücksichtigung des wirklichen Arbeitsvorganges bei einfacher Dampfdehnung und gleichem Füllungsgrade höchstens 30 % beträgt; er beruht vielmehr zu gutem Teile auf der sehr viel bessern Kolbenschiebersteuerung der Bauart Schmidt, die wie keine andere Schiebersteuerung für Lokomotiven vermöge der doppelten Einströmung den Spannungsabfall des einströmenden Dampfes auf das geringste Mafs beschränkt, wobei allerdings auch die Dünnflüssigkeit des Heifsdampfes eine grofse Rolle spielt.*) Mit den Trickschiebern ist erwiesenermafsen derselbe Erfolg nicht zu erreichen.

Es ist nicht einzusehen, warum sich die Kolbenschieber mit doppelter Einströmung nicht auch für Nafsdampflokomotiven mit Vorteil verwenden lassen sollten, namentlich, wenn statt der ungefederten Schmidtschen Kolbenringe möglichst breite federnde, oder mehrere schmale Ringe neben einander zur Anwendung kommen. Jedenfalls erhellt hieraus der grofse Einflufs der durch die Steuerung bedingten Einströmdrosselung auf die Leistungsfähigkeit jeder Lokomotive.

Von diesem Gesichtspunkte sind die obigen Zahlen für die Leistung auf 1 qm nicht als feststehende Erfahrungswerte für alle Fälle anzusehen, namentlich ist die der Nafsdampf-Zwillingslokomotiven gewifs bei günstigen Steuerungsverhältnissen noch einer erheblichen Steigerung fähig. Die Verbundlokomotiven verdanken ihre Überlegenheit über die Zwillingslokomotiven gewöhnlicher Bauart mit Trick-Schiebern vielleicht auch zum Teil der für grofse Fahrgeschwindigkeiten besonders günstigen, weiten Eröffnung der Einströmkanäle bei der grofsen Füllung des Hochdruckzylinders, also der geringen Einströmdrosselung.

*) Es ist eine irrige Ansicht, dafs die Geschwindigkeit des Dampfes während seiner Einströmung in die Zylinder bei diesen Kolbenschiebern gröfser sei, als bei Flachschiebern der gewöhnlichen Bauart, weil bei letzteren die Einströmkanäle breiter sind. Es läfst sich vielmehr im Hinblicke auf die doppelte Eröffnung der Einströmkanäle durch den Kolbenschieber der Nachweis führen, dafs das Gegenteil wahrscheinlicher ist.

Um zu zeigen, wie die baulichen Hauptverhältnisse der Lokomotiven zu bestimmen sind, um den grofsen Kohlenbedarf für die Zugbeförderung, 90 Millionen *M* allein auf den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen im Jahre 1905, möglichst sparsam in der Wirtschaft und mit möglichst grofser Arbeitsleistung für den Betrieb zu verwenden, soll die Nutzanwendung dieser Betrachtungen an einem Beispiele gezeigt werden.

Für den Entwurf einer vierzylindrigen Heifsdampf-Zwilling-Schnellzuglokomotive für eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/st. sei folgende Aufgabe gestellt:

I. Die Lokomotive soll einen D-Zug von sieben vierachsigen und vier sechsachsigen Durchgangswagen auf einer Steigung von $2^0/_{00}$ mit der am häufigsten vorkommenden Fahrgeschwindigkeit von 100 km/st. und mit wirtschaftlichen Füllungen bei voller Ausnutzung des Kessels befördern.

Es handelt sich somit um die gröfste Zahl von 52 Wagenachsen, die in dieser Zusammensetzung des Zuges nach der Bau- und Betriebs-Ordnung mit einer Geschwindigkeit über 80 km/st. befördert werden dürfen. Das Durchschnittsgewicht eines vierachsigen Wagens betrage 38 t, eines sechsachsigen 48 t, das Gewicht des Wagenzuges demnach

$$7 \cdot 38 + 4 \cdot 48 = 458 \text{ rund } 460 \text{ t}.$$

II. Aufserdem sind die Zylinder dieser Lokomotive unter Beibehaltung aller übrigen Abmessungen derart zu verkleinern, dafs sich die Lokomotive für einen Zug aus zehn vierachsigen Wagen mit 40 Achsen und 360 t Gewicht bei 90 km/st. Fahrgeschwindigkeit auf einer Steigung von $2^0/_{00}$ gleich vorteilhaft, d. h. mit gleichem Dampfverbrauche für 1 $PS_i$ St. verwenden läfst, wie für den vorigen Zweck.

Nach Frank*) ist der auf 1 t bezogene Widerstand eines Wagenzuges mit gleichen Berechnungsflächen für den Luftwiderstand einschliefslich Gepäckwagen

$$w_w = 2{,}5 + 0{,}0142\left(\frac{V}{10}\right)^2 + 0{,}54\left(\frac{2 + n\,F_2}{n\,q_2}\right)\left(\frac{V}{10}\right)^2 \text{ in kg/t},$$

wenn n die Zahl der Wagen, $q_2$ das Gewicht eines Wagens und $F_2$ die Berechnungsfläche bedeuten.

Der Luftwiderstand eines D-Wagens ist zweifellos geringer, als der eines Abteilwagens, weil die durch den Faltenbalg gedeckte Fläche der Einwirkung des Vorderwindes entzogen ist. In Ermangelung von Versuchen über den Luftwiderstand der D-Wagen soll für die Berechnungsfläche der von Frank angegebene Wert für beladene Güterwagen $F_2 = 0{,}32$ qm, der kleiner ist als der für Abteilwagen und bedeckte Güterwagen von 0,56 qm, auch für D-Wagen schätzungsweise angenommen werden. Das letzte Glied der vorigen Gleichung nimmt somit folgenden Wert an

$$0{,}54 \cdot \left(\frac{2 + 11 \cdot 0{,}32}{460}\right)\left(\frac{V}{10}\right)^2 = 0{,}00648\left(\frac{V}{10}\right)^2.$$

Die Widerstandsformel für den Wagenzug lautet nunmehr

$$w_w = 2{,}5 + 0{,}0207\left(\frac{V}{10}\right)^2,$$

für das vorliegende Beispiel also

$$w_w = 2{,}5 + 2{,}07 = 4{,}57 \text{ kg/t}.$$

Auf der Steigung von $2^0/_{00}$ ist der zur Überwindung der Schwerkraft nötige Widerstand

$$w_s = 2 \text{ kg/t}.$$

Vorläufig soll angenommen werden, dafs das Gewicht der Lokomotive auf fünf Achsen untergebracht werden kann, wovon zwei gekuppelt sind. Das gröfste Reibungsgewicht, welches überhaupt nach der Bau- und Betriebsordnung zulässig ist, beträgt $2 \cdot 16 = 32$ t und die Lastverteilung sei derart, dafs sich für die 2 B 1-Heifsdampflokomotive mit vierachsigem Tender ein Gewicht von

$$2 \cdot 16 + 3 \cdot 13 + 48 = 119 \text{ rund } 120 \text{ t ergibt.}$$

Der Widerstand der Lokomotive mit Tender ergibt sich nach Gl. 12) für einen Triebraddurchmesser von 2,1 m zu

$$w_l = 2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{100}{10}\right)^2 + \left(2{,}5 + 0{,}116 \cdot \frac{100}{2{,}1}\right)\frac{32}{120} = 11{,}34 \text{ kg/t}.$$

Zur Überwindung des Widerstandes des ganzen Zuges ist eine Dampfdruck-Zugkraft am Radumfange auszuüben von

$$W = Z_i = 460 \cdot 4{,}57 + 120 \cdot 11{,}34 + (460 + 120)2 = 4623 \text{ kg}.$$

Die gröfste Leistung der Lokomotive ist demnach Gl. 11)

$$L_i = \frac{4623 \cdot 100}{270} = 1712 \text{ PS}_i.$$

Hierzu ist unter der Annahme einer Leistung

$$\frac{L_i}{R} = 480 \frac{\text{PS}_i}{\text{qm}}$$

eine Rostfläche

$$R = \frac{1712}{480} = 3{,}57 \text{ qm}$$

erforderlich. Ergibt sich aus dem Entwurfe eine Heizfläche $H_f$ in der Feuerbüchse von 14,5 qm, und wird zur Gewichtsersparnis der kleinere der beiden oben angegebenen Grenzwerte für das Verhältnis $(4\,H_f + H_r) : R$ gewählt, nämlich

$$\frac{4\,H_f}{R} + \frac{H_r}{R} = 64,$$

so bestimmt sich die Heizfläche $H_r$ in den Rohren aus

$$\frac{H_r}{R} = 64 - 4 \cdot \frac{14{,}5}{3{,}57} = 47{,}7 \text{ oder}$$

$$H_r = 47{,}7 \cdot 3{,}57 = 170{,}2 \text{ qm und}$$

$$H = 170{,}2 + 14{,}5 = 184{,}7 \text{ qm}.$$

Hiervon entfällt nach Angaben von Schmidt*) etwa der vierte Teil auf den Rauchröhrenüberhitzer seiner Bauart mit einer Heizfläche

$$H_ü = \frac{184{,}7}{4} = 46{,}2 \text{ qm}.$$

Demnach wäre die Heizfläche

| | | |
|---|---|---|
| in der Feuerbüchse . . . . | 14,5 | qm |
| in den Heiz- und Rauch-Rohren | 124 | » |
| des Überhitzers . . . . . . . | 46,2 | » |
| im ganzen | 184,7 | qm. |

Der Inhalt der beiden Zylinder einer Seite folgt aus obiger Bedingung

$$n' = 15 \cdot \frac{R}{J}$$

zu

$$J = 15 \cdot \frac{R}{n'}.$$

Da $n' = 5310 \cdot \frac{V^{km/St.}}{D_{mm}} = \frac{5310 \cdot 100}{2100} = 253$ Umläufe in der Minute liefert, so ist der Inhalt eines Dampfzylinders

$$J = \frac{15}{2} \cdot \frac{3{,}57}{253} = 0{,}1058 \text{ qm}$$

und der Durchmesser bei einem Hube von 630 mm

$$d = 462 \text{ mm}.$$

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 96, Gl. 2a.

*) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 289.

Einige D-Züge der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen verkehren schon jetzt fast mit der gröfsten, durch die Bau- und Betriebsordnung zugelassenen Achsenzahl, und es mufs einleuchten, dafs die 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive neuester Bauart mit Triebrädern von 2100 mm Durchmesser und 2,29 qm Rostfläche, die höchstens 1100 $PS_i$ im Beharrungszustande der Dampfentwickelung leisten kann, nicht mehr ausreicht, diese Züge ohne Vorspann zu befördern, dafs also die Einführung einer stärkeren Lokomotive ein Bedürfnis ist, sofern die kostspieligen Vorspannleistungen für Schnellzüge ganz vermieden werden sollen.*)

*) Diesem Bedürfnisse hat die preufsische Staatseisenbahn-Verwaltung durch die Beschaffung der verstärkten 2-B-1-Schnellzug-Verbundlokomotive mit 4 Zylindern und 4 qm Rostfläche, Bauart Hannover, inzwischen Rechnung getragen.

(Schlufs folgt.)

## Scheibensignalhalter für Langsamfahr- und Haltsignale.

Von **C. E. Susemihl**, Ingenieur in Braunschweig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XLIV.

Das Werk H. Büssing u. Sohn, Braunschweig, führt auf dem Gebiete der »Wärtersignale« einen neuen Scheibensignal-Halter*) zur schnellen und sicheren Aufstellung von Langsamfahr- und »Halte«-Signalen ein.

Der Halter besteht aus der Schienenklemme S (Abb. 1 und 2, Taf. XLIV), und dem mit dieser gelenkig verbundenen Stahlrohre R, an das sich am andern Ende die Hülse H zur Aufnahme des Scheibensignales anschliefst; ferner befinden sich an der Hülse H die seitlich ausspreizbaren, aus leichtem Winkeleisen hergestellten Stützen W. Beim Gebrauche wird die Schienenklemme S unter dem Schienenfufse durchgeschoben und durch eine Stahlschraube an den Schienenfufs geklemmt. Da die Schraube auf der Schräge des Schienenfufses fafst, wird die am Ende hakenförmig ausgebildete Klemme auch bei c gegen den Schienenfufs geklemmt und stellt so eine innige Verbindung zwischen Schienenklemme und Schiene dar. Sodann wird der Halter aufgerichtet und durch die beiden ausspreizbaren Winkeleisenstreben nach beiden Seiten entlang dem Gleise abgestützt (Abb. 2 und 3, Taf. XLIV), Nun wird das Scheibensignal durch die Hülse H gesteckt und durch Anziehen der Stellschraube L gegen Verdrehung geschützt. Die Stellschraube L ist so angebracht, dafs sie nicht herausfallen kann. Bei der gelenkigen Verbindung der Schienenklemme S in a und der Hülse H in b mit dem Verbindungsrohre R kann der Signalhalter an jeder Böschung aufgestellt werden, wie in Abb. 1, Taf. XLIV gestrichelt dargestellt ist. Aufserdem nehmen die beiden Gelenke a und b jede Bewegung der Schiene durch vorüberfahrende Züge in sich auf, sodafs das Scheibensignal selbst bei schlecht liegendem Gleise ruhig im Signalhalter steht. Durch den im Gelenke a geschaffenen Anschlag wird die Entfernung des Signales vom Gleise genau festgelegt, da sich das Rohr R nur soweit nach oben schwenken läfst, dafs die Entfernung zwischen Gleismitte und Innenkante Signalscheibe bei äufserster Stellung noch 2,5 m beträgt.

*) D. R. P. 196528, D. R. G. M. 338547 und 337934.

Die bisher gebräuchlichen Scheibensignale, Stockscheiben, haben den grofsen Nachteil, dafs sie sich auf steinigem Boden, auf Schotter oder auf gefrorenem Boden schlecht oder garnicht aufstellen lassen. Auch ist es der Willkür des Arbeiters überlassen, in welcher Entfernung vom Gleise das Scheibensignal aufgestellt wird, sodafs es vom Zuge umgestofsen werden kann. Ein weiterer Nachteil ist der, dafs das Signal vom Winde gedreht werden kann, sodafs die Scheibe für den Lokomotivführer unsichtbar wird. Dieser Übelstand macht sich besonders bei in tiefen Einschnitten liegenden Lagen bemerkbar, da das aufgestellte Scheibensignal in diesem Falle für die in 300 m Entfernung am Gleise arbeitende Rotte nicht mehr zu sehen ist. Die neue Signalaufstellung hat folgende Eigenschaften:

Schnelle und sichere Aufstellung auch auf steinigem oder gefrorenem Boden;

Zwang der Stellung aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes;

fester Stand recktwinkelig zum Gleise auch bei starkem Winde;

Möglichkeit der Aufstellung an jeder Böschung;

fester Stand auf drei spitzen Beinen;

Möglichkeit der Weiterbenutzung aller vorhandenen Signalscheiben.

Der Scheibensignalhalter wiegt etwa 10 kg.

Auf Anordnung des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin wird der Signalhalter auf der Versuchsbahn in Oranienburg Dauerversuchen unterzogen, um festzustellen, welche Wirkung Wind und Wetter auf die Widerstandsfähigkeit des im Signalhalter stehenden Scheibensignales ausüben. Die Versuche haben am 22. April 1908 begonnen.

## Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Schlufs von Seite 351.)

### G. Ungarn.

Wagen für Vollspurbahnen.

Nr. 137) Zweiachsiger Kranken-Saalwagen Nr. 146 der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt Ganz und Comp. in Budapest. (Zusammenstellung S. 80, Nr. 62; Abb. 12 bis 14, Taf. XL; Textabb. 27.)

Der Wagen ist für den Übergang auf fremde Bahnen bestimmt; seine Querschnittsmafse entsprechen daher der engsten Umrifslinie.

Das Untergestell ist aus [-Eisen nach den Regelblättern der ungarischen Staatsbahnen erbaut.

Der Wagen läuft auf Achsen der Schenkelmafse von 100×200 mm und hat Sternräder aus Stahlgufs.





Die Tragfedern haben zwischen den Augenmitten 2200 mm Länge und bestehen aus 14 Blättern von 100×12 mm aus Holzerstahl. Die Federhängung besitzt 220 mm lange Ringe an stellbaren Federstützen.

Die Achslager sind zweiteilig mit Bügelschraubensicherung nach Banovits.

Der Wagen ist mit schnellwirkender Westinghouse-Bremse und Rohrleitung für die Hardy-Bremse, durchgehender Zugvorrichtung und Stofsvorrichtung mit üblicher Seitenbufferanordnung nach den Vorschriften der ungarischen Staatseisenbahnen ausgerüstet.

Das Kastengerippe ist in Eichenholz hergestellt, die Stirnwände tragen Übergangsbrücken und lederne Faltenbälge. Die Aufsenverkleidung ist dunkelgrün lackiertes Blech. Der Dachaufbau reicht von einem Vorbaue zum andern. Der Kastenraum enthält einen 1360 mm tiefen Vorbau I (Abb. 13, Taf. XL), der auch als Aussichtsraum dienen kann, das die ganze Kastenbreite einnehmende Krankenabteil II von 4 m Länge, den Ärzteraum IV, ein Begleiterabteil V, den Abort III, einen Seitengang VI und einen 740 mm tiefen Vorbau VII. Der Kranke kann leicht durch den grofsen Vorbau eingebracht werden, der an den Seiten durch 1320 mm breite, doppelflügelige, zusammenklappbare Drehtüren abgeschlossen ist. Die eiserne, zusammenlegbare Tragbahre ist in der herabklappbaren Decke des Vorraumes befestigt. Von diesem Vorraume führt eine Doppeltür in den Krankenraum. Dieser enthält das an vier Blattfedern aufgehängte Messingbett 1; es besitzt (Text-

Abb. 27.

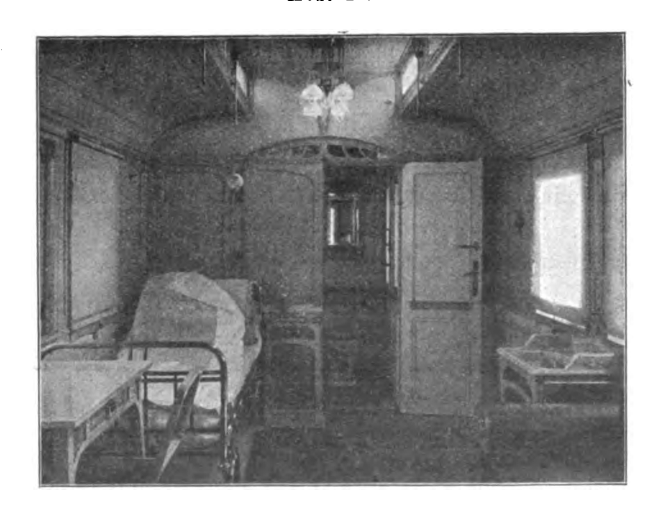


abb. 27) eine stellbare Kopflehne, die durch eine Kurbel betätigt wird, wenn der Kranke aufgerichtet werden soll.

Weiter befinden sich in dem Raume ein mit Leder bezogenes Schlaflager 3 für den Pfleger, ein Nachtkästchen 2, dessen unterer Teil einen Eiskasten enthält, ein Krankentragstuhl 6, ein Waschkasten 4 mit geruchlosem Zimmeraborte, ein Tisch 5, ein Sessel 7 und die zugehörigen Geräte. Die beiden Vorräume haben glatte, grüne Pegamoidtapeten oberhalb der Brüstungsleisten, unterhalb grün gestrichenes Linoleum, die Decken weifses, gewellt gemustertes, mit Malereien verziertes Pegamoid. Friese und Leisten sind aus naturfarbigem, poliertem Rüsternholze. Der Krankensaal hat als Wandverkleidung oberhalb der Brüstungen lichtblaues, gemustertes Pegamoid, Decken und Wölbungen aus weifsem Pegamoid mit Ziermalereien und Schreinerarbeiten aus weifsem, poliertem Ahornholze. Der Möbelüberzug ist grau gefärbtes Leder.

Vom Krankensaale führt eine Drehtür in einen 750 mm breiten, die anderen Abteile umgrenzenden Seitengang VI, eine zweite in den Abortraum III mit freistehender Schale 10 und Wasserspülung. Der Wasserbehälter 12 ist in die Rückwand eingebaut und wird gemeinsam mit dem für die vorhandenen Wascheinrichtungen vom Dache aus gefüllt; das Wasser kann durch Dampfschlangen vorgewärmt werden. 8 ist Dampfheizung, 9 Luftheizung, 11 der Papierbehälter. Die Abortwände haben weifslackierte Blechverkleidung. Im Seitengange befindet sich ein in die Wand klappbarer Gaskocher 14. Für ihn sind im Untergestelle zwei Gasbehälter von 550 l aufgehängt. Die Ausstattung des Seitenganges ist die der Vorräume. Vom Seitengange werden die Räume IV für den Arzt und die Begleitung V durch Schiebtüren getrennt. Im Ärzteraum sind ein reichlich ausgestatteter Werkzeug- und Arzneimittelkasten 17, eine mit Leder überzogene, als Bett benutzbare Sitzbank 15, eine aufklappbare Waschdose 16 mit kleinem Klapptische, Gepäckträger, Spiegel und Gläser untergebracht. Das Begleiterabteil hat zwei Ledersitze 15 und Waschdose 16. Die Schreinerarbeit dieser beiden Abteile ist in poliertem Kirchholze ausgeführt, die Tapeten sind die gleichen wie im Krankenraume, die Wandverkleidung unter der Brüstung ist graues Leder, das auch für den Möbelüberzug verwendet ist. Den Abschlufs des Seitenganges bildet der schmälere Vorbau VII mit Dienersitz 18, Anzeiger für die Klingelleitung und Handbremsrad.

Für den Fufsboden des Wagens ist »Doloment« verwendet, eine Art Asbestmasse, die als Brei aufgetragen, einen fugenlosen, glatten, wärmeundurchlässigen und leicht zu reinigenden Fufsbodenbelag gibt. Dieser ist im Saalraume, wo er aus Reinlichkeitsgründen bis zur Fensterbrüstung hinaufreicht, weifs, in den anderen Räumen dunkelgrau gefärbt. Auf dieser Schicht liegt im Krankenraume und in den übrigen Räumen verschieden gefärbtes und gemustertes Linoleum.

Alle Langwandfenster sind doppelt und herablafsbar, die inneren sind mit der Dichtung von Halász versehen*). Im Sommer können die inneren Fenster durch Brettchenläden ersetzt werden. Die Aufbaufenster sind gleichfalls doppelt ausgeführt; die inneren haben weifses Glas, die äufseren blaues Kathedralglas. Alle Fenster haben blauseidene Rollvorhänge.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung mit Speichern, die in drei Kästen 19 im Untergestelle angeordnet sind, und

*) Diese besteht darin, dafs die Fensterrahmen beim Hinauf- oder Herunterlassen von der Dichtung abgehoben werden, wodurch diese geschont wird; die in Schienen geführten Rahmen gleiten leicht und sind durch diese gegen Verziehen geschützt.

Notbeleuchtung mit Kerzen, ferner Dampfheizung. Hierfür sind im grofsen Vorraume zwei in die Stirnwand eingebaute Röhrenheizkörper, im Saalraume drei Rippenkörper 8, ein ebensolcher im Aborte und Ärzteraume, vier Heizrohre im Begleiterabteile und Rohre im Seitengange angeordnet; alle bis auf die im Seitengange sind regelbar. Für Fälle, in denen kein Dampf zur Verfügung steht, ist eine Luftheizung 9 vorgesehen. Der Ofen 20 ist in das Untergestell gehängt und hat einen Rauchabzug an der einen Wagenstirnwand. Bodenöffnungen 9, denen die warme Luft in umhüllten Leitungsröhren zugeführt wird, befinden sich in allen Abteilen.

Die Lüftung erfolgt durch am Aufbaue und am Dache befestigte Torpedoluftsauger. Im Saale ist zwischen den beiden Lichtträgern ein durch die Aufsenluft betriebener Windflügel angeordnet.

Das Westinghouse-Notsignal ist mit dem für die Hardybremse und dem Verbindungssignal von Rayl vereinigt, die Zugkästen 13 liegen im Seitengange.

Nr. 138) Vierachsiger Seitengangwagen I./II. Klasse AB[ah] 100554 der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Ungarischen Wagen- und Maschinenbauanstalt in Raab. (Zusammenstellung S. 68, Nr. 16*); Abb. 1 u. 2, Taf. LX.)

Die ⊏-Langträger des Untergestelles mit den Mafsen 240 × 88 × 13 mm sind innen wo tunlich mit einem 58 mm starken Eichenbohlenbelag verschraubt und durch je ein doppeltes, in den schrägen Gurten nachstellbares Sprengwerk verstärkt. Die Stützen der Sprengwerke sind aus Stahlgufs und gegen die Kastenlängsträger abgesteift. Zum Untergestelle gehören weiter: je 2 Hauptquerträger (oberhalb der Drehgestellmittel) von den Mafsen 240×85×10 mm, die mit 315 mm hohen, 130 mm breiten Holzträgern und 10 mm starken Blechlagen verbunden sind; Kopfschwellen und Vorbauträger ⊏-Eisen von 240 mm Höhe, 2 mittlere Längsverbindungen (⊏ 80 × 45 × 8 mm), 7 Querträger (⊏ 145 × 60 × 7 mm), je 2 Brustversteifungsstreben (⊏ 80 × 45 × 8 mm) und 2 über die mittleren Felder aus Flacheisen 60 × 10 mm gelegte Andreaskreuze.

Die zweiachsigen Drehgestelle aus Prefsblechen haben in ihrer Bauart (Anordnung der Wiege, treppenförmig abgesetzten Drehpfannen u. s. w.) das preufsische Regeldrehgestell als Vorbild. Ihre Traggerippe sind aus Prefsblechen von 13 mm für die Langrahmen, von 10 und 8 mm für die Bruststücke, Quer- und Langverbindungen, sowie die Schrägen hergestellt. Die Wiege ist aus 13 mm Blech, der untere Wiegebalken aus 15 mm Blech geprefst. Für das Rückstellen der Wiege sind seitliche Gummibuffer angeordnet; das Wiegenspiel beträgt 1 mm aus der Mittellage nach jeder Seite, wozu noch das Mafs der Eindrückung der Buffer mit 10 mm kommt.

An den einfachen Tragfedern mit Untersprengung von 4 mm Pfeil bei leerem Wagen, 1250 mm Länge zwischen den Augenmitten und neun Lagen von 90×13 mm hängen die Rahmen mit gelenkigen, durch runde Wickelfedern abgefederten Gehängen. Die drei Wiegenfedern jedes Drehgestelles haben je 2×7 Lagen von 90×10 mm und 940 mm Hauptblattlänge. Die Federn sind aus Holzerstahl von 150 kg/qmm Festigkeit und 5 % Dehnung.

Die zweiteiligen Bügelachslager haben Bügelschraubensicherung nach Banovits; die Räderpaare besitzen Achsen der Stummelmafse 110×200 mm, Sternräder aus Stahlgufs und Borkschen Sprengring für die Radreifenbefestigung.

Der Wagen hat 16-klötzige, schnellwirkende Westinghouse- und Hardy-Bremse, vereinigt mit einer Spindelhandbremse. Ein Zylinder von 305 mm Durchmesser für die Westinghouse-Bremse und zwei von 533 mm Durchmesser bei 320 mm Hub für die Hardybremse gestatten 79 % des Wagengewichtes abzubremsen.

Für den Wagen sind zwei Heizungsanlagen vorgesehen: die eine nach Lancrenon*) mit Heinzschen Wasserabscheidern, metallischer Kuppelung an den Stirnenden nach Muster der französischen Ostbahn, und eine zweite, die sogenannte »Bayerische«. Abteil-, Seitengang- und Abort-Heizungen sind unabhängig von einander angeordnet.

Für die Heizung nach Lancrenon durchstreicht der Dampf die Abteile in einer kürzern und einer längern Schlangenleitung; diese Leitungen liegen unter den Sitzen und längs der Seitenwände. Sie werden, je nach gewünschter Innenwärme einzeln oder gleichzeitig durch Betätigung eines dreistufigen Reglers im Aborte mit Dampf beschickt. Das Regeln besorgt der Schaffner. Für die zweite Heizung hat jedes Abteil noch einen kleinern Heizkörper unter den Sitzen, der durch die Reisenden mit Dampf gefüllt werden kann. Die Heizung des Seitenganges erfolgt durch zwei Rohrleitungen und wird wie oben durch den Schaffner geregelt. Durch eine Abzweigung von der Hauptdampfleitung ist auch das Kuppeln mit Schläuchen nach den Vereinsvorschriften möglich.

Die Zugvorrichtung geht durch, die einzelnen Stangenteile sind durch Verschraubungen und Gelenke gekuppelt. Die Stofsvorrichtung wirkt auf eine wagerechte Feder von 1750 mm Länge und 95×13 mm Stahlquerschnitt mit sechszehn Blättern. Zur Übertragung einseitigen Druckes beim Durchfahren von Krümmungen ist ein Ausgleichhebel vorhanden.

Das Kastengerippe ist bis auf die aus Pitchpine geschnittenen Langrahmen in Eichenholz hergestellt. In den Seitenwänden sind die Ober- mit den Unterrahmen nach preufsischem Vorbilde durch 6 mm starke, 80, 90 bis 120 mm breite, schräge Flacheisenzugbänder verbunden, die am oberen Flansche der Langträger befestigt sind; aufserdem sind die erwähnten Rahmenhölzer durch lotrechte Stangen verschraubt. Die Stirnwände sind mit Übergangsbrücken, Faltenbälgen, Aufstiegleitern und Signalträgern ausgerüstet, das Dach ist mit Segelleinewand überzogen.

Die äufsere Blechverkleidung besteht aus grofsen dunkelgrün gestrichenen Tafeln.

Der Wagen enthält zwei Ganzabteile und ein Halbabteil I. Klasse zu vier und zwei Sitzplätzen, fünf Ganzabteile

*) Hier ist die Nr. der Beschreibung irrtümlich mit 133 statt 138 angegeben.

*) Siehe Nr. 76. Die geprefste Luft für die Lancrenon-Heizung liefert die Luftpumpe der Westinghous-Bremse. Nach den bisher erhaltenen günstigen Erfahrungen wurden Anfang 1907 weitere elf Wagen derselben Bauart mit dieser Heizung ausgerüstet.

II. Klasse zu sechs Sitzplätzen, zwei Aborte, einen Dienerraum und zwei Vorräume, die durch Türen vom Seitengange getrennt sind; die beiden Klassen werden im Seitengange durch eine Pendeltür geschieden.

In den Abteilen I. Klasse sind die Wände bis zur Fensterbrüstung mit lichtblauem, gemustertem Teppichstoffe, oberhalb dieser Brüstungen mit grünem Pegamoid bekleidet. Decken, Aufbau und Wölbungen haben Moiré-Pegamoid in blafsgrünem Tone. Sitze und Rücklehnen sind mit lichtblauem gemustertem Moquettestoff überzogen, Rahmen und Leisten in Mahagoni ausgeführt. Die Gepäckträger aus Bronze sind mit eingeflochtenen Netzen aus Stahldraht versehen. Spiegel schmücken die Wände. In den Abteilen II. Klasse sind die Wände bis zur Brüstung mit rotbraunen, geprefsten Schweinslederfüllungen verkleidet, die von Nufsholzfriesen umgeben sind; oberhalb der Fensterkante ist lichtblaue, gemusterte Pegamoidtapete verwendet. Decke und Aufbau sind wie in der I. Klasse ausgeführt. Sitze und Lehnen der II. Klasse sind mit rotbraunem gemustertem Schweinsleder überzogen. Sämtliche Pegamoidtapeten sind mit gemalten Randverzierungen eingesäumt. Die Innenausstattung in neueren Formen und lichten Farbtönen macht mit den hübsch entworfenen Beleuchtungskörpern einen sehr gefälligen Eindruck, wenn sie auch den Anforderungen hinsichtlich starker Benutzbarkeit kaum entsprechen dürfte. Die Fenster sind in allen Abteilen doppelt, mit Federn nach Laykock ausgewogen und mit Springrollvorhängen ausgestattet. Im Seitengange sind die inneren Fenster durch abnehmbare Brettchenläden ersetzt.

Der Seitengang und der an den Abort I. Klasse anstofsende Dienerraum haben bis Fensterunterkante laubgrüne, lackierte, an den Rändern gemalte Linoleumverkleidung, oberhalb lichtgrünes Pegamoid. Für die Schreinerarbeiten ist dunkelgebeizte Eiche verwendet.

Der Dienerraum enthält einen Klappsitz, ein zweiter für den Schaffner befindet sich am andern Ende. Die Abortwände haben mit Emailfarbe gestrichene Blechverkleidung. In jedem Aborte befindet sich ein Marmorwaschtisch mit Pakfongwaschbecken und eine freistehende Schale mit selbsttätiger Wasserspülung. Der Fufsboden ist mit Mosaikplatten belegt.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung mit Speichern. Für Lüftung der Abteile, des Seitenganges und der Aborte wird durch im Aufbaue angebrachte Torpedoluftsauger gesorgt.

Notbremszüge befinden sich in jedem Abteile, zwei im Seitengange, aufserdem ist das Verbindungssignal von Rayl angebracht.

Nr. 139) Dreiachsiger Rettungswagen Nr. 147 (mit Mitteldurchgang) der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Schlick'schen Wagenbauanstalt in Budapest. (Zusammenstellung S. 76, Nr. 43; Textabb. 28.)

Der Wagen wurde im Jahre 1898 neugebaut und im Jahre 1901 für den besonderen Zweck umgebaut.

Das Untergestell setzt sich aus 240 m hohen Lang- und Brustträgern, aus 8 Stück 145 mm hohen Querträgern, aus 2 Stück 80 mm hohen mittleren Langstreben und aus je einem Paar gleich hoher, durchlaufender und entsprechend abgebogener Schrägen zusammen: alle diese Teile sind in [-Form gewalzt und durch Winkel und Knotenbleche vernietet. Als Kastenträger dienen auch aufser dem an einem Stirnende verlängerten Kopfträger, 10 Stück aus Flacheisen $60 \times 13$ mm geschmiedete oder aus Winkeln und Blechen zusammengenietete seitliche Kragstützen.

Die Räderpaare mit Achsschenkeln von $100 \times 200$ mm haben geschmiedete Sternräder und Borkschen Sprengring zur Radreifenbefestigung. Die Tragfedern haben bei leerem Wagen 2200 mm Länge zwischen den Augenmitten. Die Endachsfedern haben dreizehn Blätter zu $100 \times 12$ mm und Hängung in Laschen, die Mittelachsfedern neun Blätter zu $100 \times 11$ mm und zweigliederige Kettenhängung; die Federstützen sind stellbar. Die Achshalter sind aus 20 mm starken Flacheisen geschweifst und gebogen. Achslager, Zug- und Stofsvorrichtung entsprechen Nr. 137 und 138. Die Schrauben der Bufferkörbe Stofsvorrichtung haben Sicherung nach Banovits.

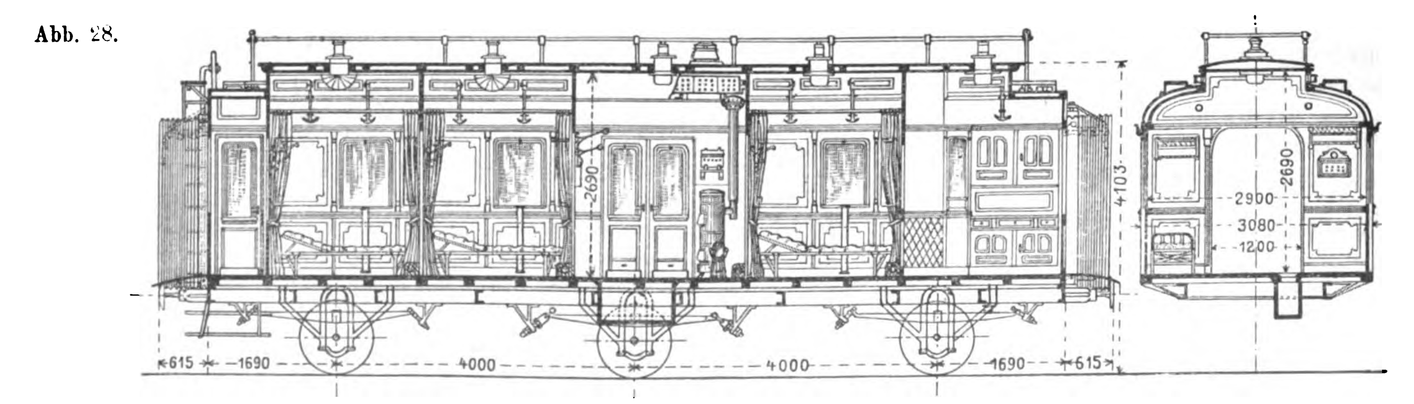
Der Wagen trägt nur Rohrleitung für die Westinghouse- und für die Hardy-Bremse. Er besitzt Haagsche Dampfheizung. Im Bedarfsfalle kann auch mit einem Ofen geheizt werden.

Das Kastengerippe ist in einfachen Verbindungen aus Eichenholz erbaut. Der Kasten ruht auf Filzlagen. Der Fufsboden ist doppelt, ebenso das Dach in Korbbogenform mit Lüftungsaufbau. Die Stirnwände erhielten Übergangsbrücken, Faltenbälge und je einen seitlichen Abschlufs aus wasserdichtem Stoffe, der zusammengerollt werden kann. Der Wagen trägt beiderseits das rote Kreuz in weifsem Felde.

Der Kastenraum ist in fünf Abteile geteilt, von denen drei mit je zwei an den Seitenwänden stehenden Betten versehen sind, die auch als Tragbahren verwendet werden können.

Am Fufsende jedes Bettes befindet sich ein Heizkörper, vor jedem Bette ein Schiebvorhang, der Abschlufs gegen den breiten Mittelgang ermöglicht. Das mittlere Abteil ist von aufsen durch nach innen aufgehende Drehtüren zugänglich; durch diese 1200 mm weiten Türen werden die Verwundeten eingebracht. Dieser Raum enthält den Hülfsofen, einen Sterilisator, einen Gaskocher, einen Behälter für Desinfektionsflüssigkeit, einen Klappstuhl für den Wärter, eine Ruftafel für die Klingelleitung, im Fufsboden zwei Öffnungen, die zu dem in das Untergestell eingebauten Eiskasten führen und im Dache

Abb. 28.



einen Wasserbehälter. An der einen Stirnseite ist der Ärzteraum mit einem Arzneimittelkasten, Schreibtisch und Ledersopha untergebracht. In diesen Raum ist ein Abort mit freistehender Schale mit Wasserspülung und einem Kippwaschbecken eingebaut.

Zwecks leichteren Durchganges sind keine Mittelwandtüren vorhanden und sind die mittleren Abteile nur vom Ärzteraume und vom Vorbaue durch Drehtüren getrennt.

Die Schreinerarbeiten sind in den Verwundetenabteilen in Rüsternholz, im Ärzteraum in Nufsholz ausgeführt. Die Wände und Decken sind in ersteren Räumen mit weifser, marmorierter Wachstuchtapete, in letzterem mit brauner Linkrusta überzogen. Der Fufsboden ist mit gemustertem Linoleum überdeckt, im Ärzteraum mit Plüschteppichen. Der Abort hat oben Wachstuch, unten emailliertes Blech als Wandverkleidung. Die Seitenwandfenster sind doppelt, die Türenfenster einfach und alle mit Rollvorhängen versehen. Jedes Abteil enthält zwei Gepäckträger, Wasserflasche, Trinkgläser u. s. w.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas, die Lüftung durch Klappfenster im Aufbaue.

Nr. 140) Vierachsiger Dienst-(Schaffner) Wagen für Schnellzüge Da[g] 8301 der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt J. Weitzer in Arad. (Zusammstellung S. 92, Nr. 80; Abb. 3, Taf. XL.)

Das Untergestell entspricht den Regelblättern der besitzenden Verwaltung und gleicht dem von Nr. 138, ebenso die Drehgestelle, die Räderpaare, die Federn, die Achslager und die Zug- und Stofsvorrichtung.

Der Wagen hat für den Schaffnerraum ebenfalls Dampfheizung nach Lancrenon mit Niederschlagtöpfen und Heinzschen Wasserabscheidern, Kniestücken und metallischer Kuppelung nach Muster der französischen Ostbahn.

Er besitzt schnellwirkende Westinghouse- und Hand-Spindel-Bremse.

Das Kastengerippe besteht aus Eichenholz und besitzt die gleichen Verbindungen und Versteifungen wie unter Nr. 138. Der Fufsboden von 100 mm Stärke ist doppelt gelegt; das flachgekrümmte Dach des Gepäckraumes ist einfach ausgeführt, das des Schaffnerraumes doppelt. Der Kasten ist innen mit wagerechten Fichtenbrettern verschalt. Die Stirnwände der beiderseitigen, 725 mm breiten, gedeckten Vorräume besitzen Übergangsbrücken, Scherengitterabschlufs und Faltenbälge nach den Vereinsvorschriften. Der Wagen hat aufsen dunkelgrün lackierte Blechverschalung, innen ist er grau gestrichen, die Decke ist weifs.

Der Schaffnerraum liegt 300 mm über dem Wagenfufsboden. und hat einen 690 mm über Dach erhöhten Aufbau, wodurch ein gutes Beobachten der Strecke ermöglicht wird. Der 2,2 m tiefe Raum ist durch 600 mm breite Drehtüren zugänglich und hat jederseits einen 300 mm höher liegenden Auftritt mit einem gepolsterten Lehnsitze, dem gegenüber ein Fächerschrank mit herabklappbarer Schreibtischplatte angebracht ist; die Seitenwände enthalten je ein schmäleres, herablafsbares Fenster und ein vorgebautes Aussichtsfenster. In dem Raume unter dem Fufsboden sind die durch gelochtes Blech verdeckten Heizkörper untergebracht, weiter ist an der Stirnseite ein Bremsspindelständer eingebaut. Beleuchtet wird der Raum durch eine dreilampige Deckenkrone. Anstofsend an diesen Raum ist in dem Gepäckraume einerseits ein Abort mit Wasserspülung, anderseits ein Kleiderschrank eingebaut. Der 13,13 m lange Gepäckraum kann durch vier 1,5 m breite, seitliche Schiebetüren beladen werden. Der Raum hat sechs feste Fenster, zwei Deckenlampen und am Stirnende zwei Hundekasten.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung mit im Untergestelle aufgehängten Speichern und Notbeleuchtung mit Oellampen. Die Lüftung des Schaffnerraumes geschieht durch die Aufbaufenster. Die Westinghouse-Notbremseinrichtung ist angebracht. Das Ladegewicht beträgt 10 t.

Nr. 141) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen für Obstbeförderung, G[g] 15964 der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt »Danubius« in Budapest. (Zusammenstellung S. 98, Nr. 102; Abb. 4 und 5, Taf. XL.)

Im Untergestelle, nach den Vorschriften der ungarischen Staatsbahnen, finden Verwendung als Lang- und Kopfträger ⊏-Eisen 235×85×10 mm, als Querträger 5 Stück ⊏ 120×55 ×6 mm, und 1 Stück ⊏ 145×60×7 mm als Bremsbühnenträger; aufserdem Schrägstreben ⊔ 80×45×6 mm, Brustversteifungsstreben L 55×55×7 mm, die gegen die Schrägen laufen und seitliche Kragstützen, die aus 15 mm starkem Bleche geschmiedet und durch einen Bodentragwinkel von 70×55×7 mm verbunden sind.

Räderpaare und Achslager entsprechen Nr. 138. Die neunblätterigen Tragfedern mit dem Stahlquerschnitte 80×13 mm und 1100 mm Länge haben Aufhängung in Laschen.

Der Wagen hat achtklötzige Ausgleich-Spindelbremse, die von einer offenen Endbühne bedient wird, schnellwirkende Westinghouse-Bremse und Rohrleitung für die Hardy-Bremse, Dampfheizungsleitung mit Absperrhahn an jeder Stirnseite und durchgehende Zugvorrichtung. Die beiden Zugstangenteile sind durch Mutternverschraubung gekuppelt, die Gehäuse der Stofsvorrichtung aus Stahlgufs. Das Kastengerippe ist aus Formeisen und Holz erbaut und hat ⊔-Eisen 70×70×6 mm als Stirn- und Seitenwandsäulen; die Seitenwände sind durch schräg gelegte ⊔-Eisen versteift. Der Wagen hat 25 und 30 mm starke wagrechte Eichenholzverschalung und ist aufsen dunkelgrün lackiert, innen grau gestrichen, die Decke ist weifs. Dem besonderen Zwecke entsprechend finden sich vor den Seitenwandsäulen jederseits in jeder Wagenhälfte vier Holzpfosten, die an der Langwand im Höhenabstande von 340 mm durch vier 85 mm starke Querhölzer verbunden sind. Durch je zwölf in Wagenquerrichtung darauf gelegte Bretter können vier Geschosse gebildet werden. In diesen und auf dem Fufsboden werden die Obstkörbe untergebracht. Die Beladung erfolgt durch zwei 1645 mm breite Türöffnungen. Die Schiebetüren mit lotrechter Holzverschalung bestehen aus einem Eisenrahmen mit versteifendem Andreaskreuze und wagerechten Bändern aus Flacheisen.

Gelüftet wird der Innenraum durch feste Brettchenläden, von denen in jeder Seitenwand acht und in jeder Stirnwand

zwei angeordnet sind. Die Lüftungsöffnungen sind innen mit Drahtsieben verkleidet.

Der Wagen hat eine 545 mm breite Bremsendbühne, die durch je einen seitlichen Aufstieg erreichbar ist.

Nr. 142) Zweiachsiger, gedeckter Güterwagen für Geflügelbeförderung Nr. 90546 der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von der Schlickschen Wagenbau-anstalt in Budapest. (Zusammenstellung S. 98, Nr. 101; Abb. 8 und 9, Taf. XL.)

Untergestelle, Laufwerk, Bremse, Achsen und Räder entsprechen den Regeln der Verwaltung. Das Kastengerippe ist aus Eisen erbaut. Das Dach trägt einen niedrigen Lüftungsaufbau, die Dachdeckung ist Segelleinwand auf Fichtenholzschalung. Die Stirnwände sind mit Fichtenbrettern verschalt und haben Längsschlitze zur Lüftung. Die Seitenwände bestehen aus je acht Holzrahmen mit festen Lüftungsläden aus Holz. Die innere Einrichtung besteht aus vier durch Längs- und Quergang gesonderten Abteilungen, in jeder sind 24 Zellen in acht Geschossen angeordnet. Jede Zelle ist ein eiserner Käfig, der durch ein Schiebtürchen verschliefsbar ist. Im ganzen sind 96 solcher Käfige vorhanden. Zum Wagen gehören 192 Futtertröge. An jeder Seitenwand ist in Wagenmitte eine zweiflügelige Drahtgittertür angebracht.

Bremsbühne und Anstrich sind wie bei Nr. 141 ausgeführt.

---

## Die neue Moskauer Ringbahn.

Von Dr.-Ing. M. Oder, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig.

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XLIV.

Im Juli dieses Jahres ist die neue Ringbahn um Moskau eröffnet worden. Sie ist für den Verkehr der alten Hauptstadt des russischen Reiches von grofser Bedeutung und weist beachtenswerte bauliche Einzelheiten auf.

Moskau besafs früher für den Reisendenverkehr neun Bahnhöfe (Abb. 5, Taf. XLIV). Der älteste ist der Nikolaibahnhof im Nordosten der Stadt für die Züge nach Petersburg; er stammt aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Dicht daneben liegt der Jaroslawler Bahnhof; sein Empfangsgebäude ist in den letzten Jahren neu aufgeführt und im Innern mit Wandbildern geschmückt, die die Gegend bei Archangelsk darstellen. Unmittelbar gegenüber liegt der Kasaner Bahnhof, der in den nächsten Jahren bedeutend erweitert werden wird. Etwa 2 km südlich von dieser Bahnhofsgruppe befindet sich der Kursker Bahnhof, mit einem stattlichen neuen Empfangsgebäude für die Linien nach Kursk und nach Nishnij-Nowgorod; von hier gehen auch die Sibirischen Luxuszüge ab, die den Reisenden in neun Tagen nach Mandschuria bringen. Von den übrigen Bahnhöfen seien noch erwähnt: der Windauer Bahnhof im Norden der Stadt für den Verkehr nach der Ostsee, und der Brester Bahnhof im Nordwesten für die Züge nach Warschau. Er wird augenblicklich erweitert, da die Räumlichkeiten für den starken Verkehr nicht mehr ausreichen.

Aufser den Bahnhöfen für Reisende sind noch mehrere für Güter vorhanden, die zum Teil recht ausgedehnte Schuppen und Rampenanlagen enthalten, da in Rufsland das Überladen der Wagenladungsgüter unmittelbar auf Landfuhrwerke verhältnismäfsig selten vorkommt. Die Bahnen unterstehen verschiedenen Verwaltungen, teils gehören sie Gesellschaften, teils dem Staate. Die Moskauer Bahnhöfe haben schon seit längerer Zeit eine Verbindungsbahn; sie geht vom Brester Bahnhofe aus nach Norden am Ssawelowoschen, Windauer und Nikolaibahnhofe vorbei zum Kursker Bahnhofe. Aufserdem bestehen noch einige kürzere Verbindungsstrecken, so zwischen der Kasan- und Nikolai-Bahn, Windau- und Nikolai-Bahn. Auf diese Weise ist jetzt bereits ein Austausch der Güterwagen zwischen den einzelnen Bahnlinien möglich, doch ist das Verfahren sehr zeitraubend und kostspielig.

Die Verbindungsbahn wird auch von einzelnen Zügen für Reisende benutzt, so in der Richtung Petersburg-Moskau-Kursk-Sewastopol; sie ist aber nicht sehr leistungsfähig, da sie eingleisig ist.

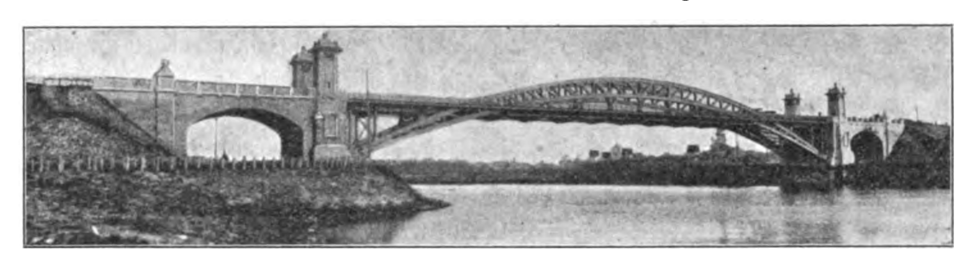
Den bedeutenden Übelständen besonders im Güterverkehre soll die neue Ringbahn abhelfen. Sie umzieht die Stadt in grofsem Bogen, kreuzt alle Bahnlinien und ist mit ihnen durch eine reichliche Anzahl von Verbindungslinien in Zusammenhang gebracht. Die Länge der ganzen Strecke beträgt 55 km; sie verläuft im allgemeinen aufserhalb des Moskauer Weichbildes, nur im Südwesten durchkreuzt sie städtische Gebiete. Der gröfste Durchmesser beträgt etwa 18 km, der kleinste 13,5 km. Dem gegenüber sei erwähnt, dafs die Länge der Berliner Ringbahn 37,2 km, der gröfste Durchmesser etwa 12,5 km, der kleinste 13,25 km beträgt. Die Moskauer Ringbahn ist durchweg zweigleisig angelegt, sie erhält zunächst fünfzehn Bahnhöfe und fünf Haltepunkte. Sie liegt zum gröfsten Teile aufserhalb der bebauten Flächen (Abb. 5, Taf. XLIV, wo die bebauten Flächen durch Überstricheln gekennzeichnet sind),

Zur Zeit verkehren täglich nur zwei Züge für Fahrgäste. Sie gehen beide vom Nikolaibahnhofe aus. Der eine läuft über den Brester Bahnhof bis zum Anschlufs an die Ringbahn bei Pressnja; er wird hier in zwei Teile zerlegt, die den Ring in entgegengesetzter Richtung durchlaufen, sich auf der ursprünglichen Trennungstation wieder vereinigen und zum Nikolaibahnhof zurückkehren. Die Fahrzeit beträgt 5 Stunden und 10 Minuten, die mittlere Fahrgeschwindigkeit etwa 22,5 und die Reisegeschwindigkeit etwa 15,3 km. Der andere Zug geht über den Kursker Bahnhof zur Anschlufsstation Ugreschskaja, wird dort ebenfalls in zwei Teile zerlegt, die jeder für sich den ganzen Ring durchlaufen, um sodann vereinigt zum Nikolaibahnhof zurückzukehren. Die Fahrzeit beträgt 6 Stunden 48 Minuten, die mittlere Fahrgeschwindigkeit 20,3 km und die Reisegeschwindigkeit 12,6 km. Auf der Berliner Stadt- und Ringbahn beträgt dagegen beispielsweise die Fahrzeit eines Vollringzuges 1 Stunde und 24 Minuten, was einer Reisegeschwindigkeit von 26,6 km St. entspricht. Die ungünstigen Verhältnisse in Moskau dürften der Hebung des Verkehres nicht

gerade förderlich sein. Man darf allerdings nicht vergessen, dafs die Bahn in erster Linie für Güterverkehr und Truppenbeförderung berechnet ist.

Auf der Hauptstrecke beträgt die gröfste Steigung 6 ‰, auf den Anschlufsstrecken 8 ‰. Der kleinste Halbmesser auf der Hauptstrecke ist 640 m, auf den Verbindungstrecken im allgemeinen 320 m, nur an einer Stelle kommt 267 m vor. Der Oberbau besteht aus 10,66 m langen Schienen, Holzschwellen und Sandbettung Das Gewicht der Schienen beträgt in den Hauptgleisen 33,1 kg/m, in den Nebengleisen 30,07 kg/m, die Zahl der Schwellen in den Hauptgleisen vierzehn, in den Nebengleisen fünfzehn für eine Schiene, die Laschen sind Winkellaschen mit sechs Bolzen. Von gröfseren Kunstbauten verdienen die vier Überschreitungen des Moskwaflusses Erwähnung. Dabei sind teils Fachwerkträger, teils Bogen verwandt. Eine 134 m weite Bogenbrücke ist in Textabb. 1 dargestellt. Sie erinnert an die Hochbrücke des Nordostseekanales bei Grünental, deren Spannweite aber 156 m beträgt. Alle diese Brücken haben Treppenanlagen und Laufstege für Fufsgänger, um eine Verbindung der beiden Ufer zu ermöglichen. Die Bahnsteiganlagen sind verhältnismäfsig einfach, da man in den nächsten Jahren nicht auf besonders starken Verkehr von Reisenden rechnet; sie bestehen aus einem nur zum Teile überdeckten Hauptbahnsteige und einem unüberdachten Zwischenbahnsteige, der durch Überschreiten des ersten Gleises erreicht wird. Die Gleisanlagen sind im übrigen anscheinend reichlich ausgeführt, auch ist überall Platz für Erweiterung gelassen. Nördlich von der Kreuzungstelle mit der Nikolaibahn wird ein grofser Verschiebebahnhof erbaut, der wesentlich zur Erleichterung und Beschleunigung des Wagenumlaufes beitragen wird.

Abb. 1. **Moskwabrücke der Moskauer Ringbahn.**



Die Bahnhöfe der Ringbahn haben Stellwerksanlagen der bewährten Bauart von M. Jüdel und Co. in Braunschweig erhalten. Die elektrischen Blockwerke wurden von dem Petersburger Werk der Firma Siemens und Halske geliefert. Die Hochbauten sind geschmackvoll ausgeführt, insbesondere weisen die Empfangsgebäude eine Reihe beachtenswerter Lösungen auf. Sie sind den örtlichen Verhältnissen und der Stärke des Verkehres angepafst, jedes ist besonders durchgebildet. Für die Bahnwärter sind Häuser errichtet, die aufser einem Vorraume noch eine Stube und Küche von zusammen 27,3 qm Grundfläche enthalten. Von sonstigen Hochbauten seien noch erwähnt die Güterschuppen mit besonderen, vom eigentlichen Schuppen völlig getrennten Abfertigungsgebäuden, die Beamtenwohnhäuser, Arbeiterwohnhäuser, ein Krankenhaus und schliefslich ein Badehaus mit einer Einrichtung für russische Bäder. Auf mehreren Stationen ist eine Wasserversorgung der Wohngebäude mittels Prefsluft ohne Wasserturm vorgesehen.

Es ist hier nicht möglich, auf alle bedeutungsvollen Einzelheiten der Bahn einzugehen. Hoffentlich erfolgt bald eine ausführliche Veröffentlichung dieser bemerkenswerten Anlage, an der eine grofse Anzahl von hervorragenden russischen Eisenbahningenieuren unter der tatkräftigen Leitung des Oberingenieurs Raschewski mitgewirkt haben.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

### Die Eisenbahnen Indiens 1907.

Mit Ende 1907 umfafste das Netz der indischen Bahnen 48 286 km, wovon 25 500 km Regelspur, 20 300 km 1000 mm Spur und der Rest verschiedene schmalere Spuren besafs. Von den Regelspurlinien sind 3 200 km zweigleisig, 21,7 km dreigleisig und 13 km viergleisig, also ist der gröfste Teil noch eingleisig. Gegen 1906 wuchsen die Brutto-Einnahmen um mehr als 40 Millionen *M*, sie erreichten 630 Millionen *M*.

Hiervon entfallen auf den Personenverkehr 23 Millionen *M*, auf den Güterverkehr 400 Millionen *M*.

Im Jahre 1907 wurden die Fahrbetriebsmittel um 229 Lokomotiven, 736 Wagen für Fahrgäste und 6 118 Güterwagen vermehrt.

1908 sind weitere 89 Lokomotiven, 406 Wagen für Fahrgäste und 4 821 Güterwagen in Bestellung gegeben.

Die Verkehrsmengen waren 1907 305,89 Millionen Fahrgäste gegen 271,06 Millionen 1906.

Die Einnahmen für die III. Wagenklasse beliefen sich auf 170 Millionen *M*; die Zahl der Passagiere III. Klasse betrug gegen das Vorjahr um 31,86 Millionen mehr; dagegen wurde die I. Klasse nur wenig benutzt, sie brachte nur einen Bruttoertrag von 6,70 Millionen *M*. Die durchschnittlich von einem Reisenden zurückgelegte Strecke betrug 62,5 km.

Obwohl die Kohlenbeförderung von 11,19 Millionen t 1906 auf 12,19 Millionen t stieg, so sanken doch die Einnahmen daraus von 43 Millionen *M* auf 42,5 Millionen *M*, eine Folge von Frachtermäfsigungen auf Kohlensendungen über 320 km. Im ganzen wurden 1907 62,10 Millionen t Güter verladen und die Einnahmen daraus betrugen 400 Millionen M. also bei einer Mehrverfrachtung von 3,23 Millionen t eine um 21,8 Millionen *M* gröfsere Einnahme.

Den gröfsten Anteil am Verkehre der Fahrgäste und Güter hatte die Nord-West-Staats-Eisenbahn.

G. W. K.

# Maschinen und Wagen.

## 1. C. + C. 1 Verbund-Lokomotive, Bauart Mallet-Rimrott, der amerikanischen Grofsen Nord-Bahn.

(Engineer, Oktober 1907, S. 347. Mit einer Abb.)

Die guten Erfolge der auf der Ausstellung in St. Louis 1904 viel bemerkten Lokomotive, die als erste in Amerika mit einem festen Triebwerke und einem vordern beweglichen Triebgestelle nach Mallet-Rimrott ausgerüstet war und der Baltimore und Ohio-Bahn gehörte*), haben der »Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft« Aufträge zweier anderer Bahngesellschaften auf Lokomotiven dieser Gattung eingebracht. So hat die Grofse Nord-Bahn im Jahre 1906 für schweren Güterzugdienst einige Lokomotiven bezogen, die zu der C + C Anordnung der Achsen erstgenannter Lokomotive je eine Laufachse vorn und hinten erhielten und Bogen bis zu 175 m Halbmesser durchfahren können. Die hintere Achsgruppe C. 1 ist in einem Stahlgufsrahmen gelagert, der auch die Belpaire-Feuerbüchse trägt. Eine Querverbindung der vordern Rahmenenden stützt den Langkessel ab und dient zur Befestigung der Gelenkverbindung mit dem Triebgestelle, auf dem vorn der Kessel nochmals aufliegt. Die Hochdruckzylinder treiben die feste Achsgruppe, während die Niederdruckzylinder hinter der Laufachse des Triebgestelles angebracht sind. Der Dampf wird von dem niedrigen, aus Stahlgufs hergestellten Dome über Langkesselmitte durch zwei aufsen liegende Rohre den Hochdruckzylindern zugeführt und tritt aus diesen durch ein Rohr mit Gelenk im Drehzapfen des Vordergestelles in die Niederdruckzylinder über.

Der Auspuff erfolgt durch Gelenkrohre, die den seitlichen Bewegungen des Gestelles folgen können. Die entlasteten Flachschieber werden durch eine mittels Prefsluft umlegbare Walschaert-Steuerung bewegt. Die Quelle bringt noch einige Angaben über Ausrüstung des Kessels und Tenders und folgende Hauptabmessungen:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser $d_1$ | 546 mm |
| Zylinderdurchmesser $d_2$ | 838 mm |
| Kolbenhub h | 813 « |
| Kesseldruck p | 14,06 at |
| Kesseldurchmesser | 2134 mm |
| Feuerbüchse, Länge | 2972 « |
| « Weite | 2438 « |
| Heizrohre, Anzahl | 441 |
| « Durchmesser | 57 mm |
| Heizrohre, Länge | 6,4 m |
| Heizfläche der Feuerbüchse | 18,7 qm |
| « « Rohre | 454 « |
| « im ganzen H | 472,7 « |
| Rostfläche R | 7,25 « |
| Reibungsgewicht $G_1$ | 144,3 t |
| Gewicht der Lokomotive G | 161,4 « |
| « des Tenders | 65,7 « |
| Zugkraft bei Verbundwirkung | 32600 kg |
| Kohlenvorrat | 11,8 t |
| Wasservorrat | 30,3 cbm |
| Ganzer Achsstand der Lokomotive | 13,7 m. |

*) Organ 1905, S. 317.

Noch schwerer sind die von derselben Bauanstalt für die Gebirgstrecken der Erie-Bahn gebauten D. + D. Gelenk-Verbund-Lokomotiven.*)

Im Gegensatze zu den besprochenen haben diese Lokomotiven Feuerbüchsen nach Wootten mit 1220 mm langer Verbrennungskammer und Kolbenschieber mit Inneneinströmung an den Hochdruckzylindern. Der Stand des Führers ist in einem Kesselumbau hinter der Rauchkammer untergebracht. Nachstehend sind die Hauptabmessungen der Gelenk-Lokomotiven der drei Gesellschaften zusammengestellt:

| Eigentümer | Baltimore und Ohio-Bahn | Grofse Nord-Bahn | Erie-Bahn |
|---|---|---|---|
| Achsanordnung | C. + C. | 1. C. + C. 1 | D. + D. |
| Zylinder-Durchmesser: | | | |
| Hochdruck $d_1$ . . mm | 508 | 546 | 635 |
| Niederdruck $d_2$ . „ | 813 | 838 | 990 |
| Kolbenhub h . . . „ | 813 | 813 | 711 |
| Dampfdruck p . . atm | 16,5 | 14,06 | 15,09 |
| Triebraddurchmesser D mm | 1422 | 1397 | 1295 |
| Zugkraft bei Verbundwirkung Z . . . . kg | 31750 | 32630 | 43000 |
| Reibungsgewicht $G_1$ . t | 151,5 | 144.3 | 181,4 |
| Dienstgewicht der Lokomotive G . . . . t | 151,5 | 161,4 | 181,4 |
| Kohlenvorrat . . . . „ | 11,8 | 11,8 | 14,5 |
| Wasservorrat . . . cbm | 22,7 | 30,3 | 32,1 |
| Verhältnis $Z : G_1$ . . kg/t | 211 | 226 | 237 |

A. Z.

*) Ingegneria Ferroviaria, Nov. 1907, Nr. 22, S. 367. Mit einer Abbild.

# Besondere Eisenbahnarten.

## Die Pariser Stadtbahn*).

(Nouvelles Annales de la Construction 1899, März, Reihe 5, Band VI, Sp. 54; 1904, September, Reihe 6, Band I, Sp. 137; 1905, April, Reihe 6, Band II, Sp. 55; 1907, Reihe 6, Band IV, Januar, Sp. 1 und Oktober, Sp. 145. Mit Abb.)

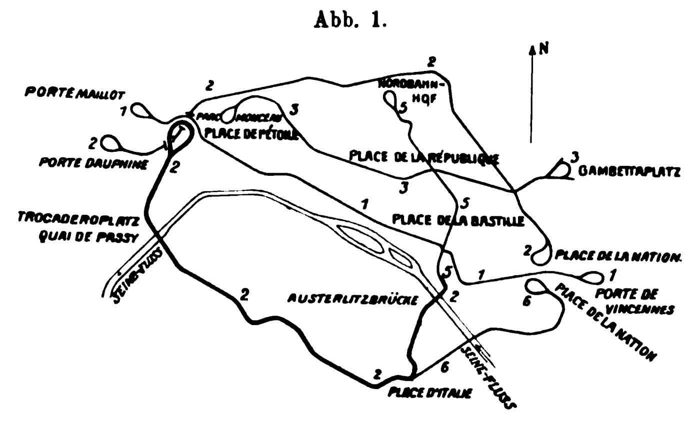
Bezüglich der Linien 1, 2, 3 und 5 der Pariser Stadtbahn (Textabb. 1) hat zur Schaffung besserer Betriebsverhältnisse eine von dem ursprünglichen, durch das Genehmigungsgesetz vom 30. März 1898 festgesetzten Plane*) abweichende Verteilung der Linien und Strecken stattgefunden.

Die Linie 1, die ursprünglich von »Porte de Vincennes« über »Place de l'Étoile« nach »Porte Dauphine« führen sollte, ist von »Place de l'Étoile« weitergeführt nach »Porte Maillot« (Textabb. 1). Die Strecke von »Place de l'Étoile nach »Porte Dauphine« ist von der Linie 1 abgetrennt und der Nordlinie 2 zugelegt, so dafs diese auf dem rechten Seine-Ufer von »Porte

*) Organ 1896, S. 185; 1899, S. 153; 1900, S. 288; 1904, S. 139; 1905, S. 146; 1906, S. 207; 1907, S. 236; 1908, S. 364.

*) Organ 1899, Taf. XXIV, Abb. 1.

Abb. 1.




Dauphine« nach »Place de la Nation« führt. Die Endbahnhöfe der Linie 3, die nach dem Wortlaute des Gesetzes vom 30. März 1898 von »Porte Maillot« nach Ménilmontant führen sollte, sind bei »Boulevard de Courcelles«, »Parc Monceau«, und bei Ménilmontant, Gambettaplatz, festgesetzt.

Die Südlinie 2 erstreckt sich von »Place de l'Étoile« nach Überschreitung der Seine bei Passy durch die alten äufseren Boulevards nach »Place d'Italie« und wendet sich von dort über »Boulevard de l'Hôpital« nach der Austerlitzbrücke. Nach dem ursprünglichen Plane sollte sie sich dann beim Bahnhofe von Lyon mit der Linie 1 unter »Boulevard Diderot« verbinden und so die Ringlinie des linken Seine-Ufers von »Place de l'Étoile« nach »Place de la Nation«, den »Südring«, bilden. Ein Beschlufs des Stadtrates vom 14. Juni 1901 führte eine wesentliche Änderung dieser Anordnung ein. Hiernach sollte die Südlinie 2 bei »Place d'Italie« unmittelbar durch die von »Place de la Nation« nach »Place d'Italie« führende Linie 6 verlängert werden und so auf der Südseite von Paris die Ringlinie von »Place de l'Étoile« nach »Place de la Nation« bilden. Der übrige, unter »Boulevard de l'Hôpital« befindliche Teil der Südlinie 2 sollte bei der Austerlitzbrücke, »Place Mazas«, unmittelbar mit der vom Nordbahnhofe nach der Austerlitzbrücke führenden Linie 5 verbunden, und so ein nordsüdlicher Durchmesser vom Nordbahnhofe über »Place de la Bastille« nach »Place d'Italie« gebildet werden. Nun zeigten aber die Bewegungsrichtungen der Fahrgäste der im April 1906 in Betrieb genommenen Strecke Étoile-»Place d'Italie« der Südlinie 2, dafs diese Linie besonders von Fahrgästen benutzt wird, die vom rechten Seine-Ufer, aus der durch die Linie 5 bedienten Gegend, kommen oder dorthin gehen. Die auf der Südlinie 2 einzurichtenden Zugfahrten mufsten also eher mit denen der Linie 5, als mit denen der Linie 6 übereinstimmen, um den Mangel an Gleichgewicht zu vermeiden, der zwischen der westlichen und östlichen Strecke des Südringes von »Place de l'Étoile« nach »Place de la Nation« aufgetreten wäre; die Betriebsverhältnisse mufsten erheblich verbessert werden, wenn die Fahrgäste von einem Ufer nach dem andern befördert wurden, ohne bei »Place d'Italie« umsteigen zu müssen. Um die die ganze Südlinie 2 und die Linie 5 durchfahrenden Züge bei »Place d'Italie« in beiden Richtungen durchführen zu können, wurde die hier befindliche Schleife gemäfs einem Beschlusse des Stadtrates vom 9. Februar 1907 entsprechend abgeändert. Textabb. 1 zeigt die endgültige Anordnung der Linien; die Südlinie 2 ist durch kräftige Zeichnung hervorgehoben.

Nach dem von der Stadt Paris mit der Unternehmerin abgeschlossenen Vertrage mufsten die Linien in der durch diesen Vertrag festgesetzten Reihenfolge gebaut werden. Die Stadt hat sich aber das Recht vorbehalten, zwei oder mehere Linien gleichzeitig auszuführen, ohne jedoch die festgesetzte Reihenfolge zu ändern. In Ausübung dieses Rechtes hat sie, nachdem die Strecke »Porte Dauphine« - Étoile der Nordlinie 2, und die Strecke Étoile-Trocadero der Südlinie 2 zusammen mit der Linie 1 und darauf der übrige Teil der Nordlinie 2 ausgeführt waren, den übrigen Teil der Südlinie 2, die Strecke Trocadero-Austerlitzbrücke, und die Linie 3 gleichzeitig in Angriff genommen. Noch mehr Linien gleichzeitig zu bauen, war nicht zweckmäfsig; so wurde die Linie 3 vor der die Südlinie 2 verlängernden Linie 5 in Angriff genommen. Sie wurde dann früher fertiggestellt, als die Südlinie 2, da diese zwei grofse Bauwerke enthält, die Passy-Brücke und die Austerlitzbrücke, auf denen sie die Seine im Westen und Osten überschreitet.

Abb. 2.





Textabb. 2 zeigt die Stromschienen und Lichtleitungen der Linien 1, 2 und 3, und die für diese Linien erforderlichen, von den Elektrizitätswerken nach den Umformerstellen führenden Dreiphasenstromkabel. B—s.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Seilschmierwagen für Hängebahnen.

D. R. P. 198505. A. Bleichert und Co. in Leipzig-Gohlis.
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel XLIV.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, dafs zum Befördern des Schmierstoffes aus dem als Ölbehälter ausgebildeten Wagenkasten eine Druckpumpe an diesem angebracht ist, die vom Laufwerke angetrieben wird; die Pumpe arbeitet also nur während der Bewegung des Wagens. Die Einrichtung ist dabei so getroffen, dafs sich die Antriebskette in einfacher Weise der Neigung der Strecke entsprechend selbsttätig einstellt und spannt, wodurch sichere und gleichmäfsige Wirkung des Antriebes in jeder Stellung des Laufwerkes erreicht wird. Das Wagengehäuse selbst ist in Verbindung mit dem Aufhängebolzen als Zuleitung benutzt, indem beide hohl gestaltet sind, sodafs kein besonderer Zuführungsschlauch, der als Druckleitung schwer dicht zu halten ist, nötig ist.

Nach Abb. 6 bis 8, Taf. XLIV besteht der Schmierwagen aus dem Laufwerke a, dem Gehänge b und dem Wagenkasten c. Letzterer ist als Vorratbehälter für den Schmierstoff ausgebildet, der aus ihm einem an oder unter dem Ölbehälter c in einem Gehäuse befindlichen Pumpwerke p ohne Einschaltung einer besondern beweglichen Saugleitung zufliefst. Der Antrieb dieser Pumpe erfolgt durch eine über Rollen r geführte endlose Kette d. Diese erhält ihre Bewegung durch Zahnräder, die fest auf dem Zapfen f der Laufräder l sitzen und sich mit diesen drehen. Zur Spannung der Kette d dient das an beliebiger Stelle angebrachte Spanngewicht g, das sich je nach der Stellung des Laufwerkes a selbsttätig einstellt und so die Kette entsprechend der Stellung der Pumpe zu den Laufrädern gespannt hält. Der eine oder beide Schenkel des Gehänges b sind hohl. Der Schenkel, der für die Zuleitung des Schmierstoffes benutzt werden soll, wird durch das Rohr h mit dem Anschlufsstutzen des Pumpengehäuses verbunden. Im Laufwerke schliefst der Schenkel durch ein Verbindungstück i an den hohlen Mittelbolzen k an, der mit der unmittelbar über dem Tragseile liegenden Ausflufsöffnung m für den Schmierstoff versehen ist. G.

### Vorrichtung zur Vernichtung der lebendigen Kraft eines Eisenbahnzuges.

D. R. P. 199351. Fr. Gebauer in Berlin.
Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel XLIV.

Die Erfindung bezweckt in vorteilhafter Weise im Bedarfsfalle die betriebsichere Herstellung eines Sandgleises zum Aufhalten eines ganzen Eisenbahnzuges. Die erforderlichen Einrichtungen müssen aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes liegen.

Zur Erreichung dieses Zweckes liegen die Schienen 3 des Gleises (Abb. 9, Taf. XLIV), und zwar in der Länge, die der Gröfse der zu vernichtenden lebendigen Kraft eines aufzuhaltenden Eisenbahnzuges entspricht, in durch Winkeleisen gebildeten Rinnen 4, die bis zur Schienenkopfhöhe mit Sand gefüllt sind, und bei regelrechter Geschwindigkeit des Zuges keinen störenden Einflufs auf den Betrieb ausüben. Neben und aufserhalb der Schienen sind um die Drehpunkte 5 kippbare Sandbehälter 6 angeordnet. Diese Sandbehälter sind je durch eine Hebelübersetzung 7 mit einem gemeinschaftlichen Gewichte 8, das durch eine beliebige Vorrichtung in gehobener Stellung gehalten wird, derart verbunden, dafs die Behälter 6 in wagerechter Lage bleiben, so lange das Gewicht 8 festgehalten wird. Bei Auslösung des Gewichtes 8 kippen die Behälter 6 in die gestrichelte Lage und bedecken durch Entleerung ihres Inhaltes die Schienen in genügender Weise mit Sand. Alsdann müssen die leeren Sandbehälter 6, bevor der Zug das gebildete Sandgleis erreicht, wieder in wagerechte Lage aufserhalb der Umgrenzung der Wagenteile gebracht werden, um die Umrifslinie freizugeben.

Das Gewicht 8 kann auf verschiedene Weise, etwa durch die Kolbenstange einer Wasserpresse oder eines Prefsluftzylinders 9, oder durch Magnete in die Höhe gehoben werden. Im Bedarfsfalle wird mittels eines Hebels 10 der in die Leitung 11 eingebaute Steuerhahn 12 gestellt, wodurch das Gewicht 8 frei wird und die Sandbehälter 6 gekippt werden. Nach erfolgter Leerung der Behälter 6 wird durch Umstellung des Steuerhahnes 12 das Gewicht wieder gehoben und die leeren Sandbehälter werden in die Regelstellung zurückgeführt. G.

### Kuppelung, die durch einen Stützarm in wagerechter Stellung gehalten wird.

D. R. P. 198591. Mehle, Pollak und Sustersic in Laibach.
Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel XLIV.

Die Kupplung besteht aus dem Kuppelgliede A und dem Kuppelmaule B, von denen ersteres zwei übereinander angeordnete Zangenteile $a^1$, $a^2$ trägt, die um die Bolzen $b^1$, $b^2$ zwischen je einem Auge $c^1$, $c^2$ eines Federgehäuses d beweglich befestigt sind. Die beiden Zangenteile sind mit Laschen $e^1$, $e^2$ zu einer Gelenkkette verbunden, die durch einen Federbolzen f bewegt werden kann. Der letztere kann mittels Querstiftes $f^1$ von einem Doppelhebel g verschoben werden, der an einer am Wagenende gelagerten Welle h sitzt. Die Welle läuft bis zu den beiden Längsseiten des Wagens, und endet dort in Hebeln $i^1$, $i^2$, die mittels eines Schlüssels j auf beiden Wagenseiten bequem gefafst werden können.

Das selbsttätige Ankuppeln und Entkuppeln erfolgt in der üblichen Art, indem die Zangenteile beim Aneinanderstofsen der beiden Wagen in die Ausnehmungen des Kuppelmaules einfallen und eine oder beide Klinken $i^1$, $i^2$ verriegelt werden, während zum Entkuppeln die beiden Zangenteile durch Drehen der Welle h mittels des Schlüssels j aufser Eingriff mit dem Kuppelmaule gebracht werden.

Damit ein Wagen mit der selbsttätigen Kupplung auch an Wagen mit der alten Kupplung angeschlossen werden kann, tragen die Achsen I, II Haken m, die mittels der Rundkeile n mit dem Kuppelgliede A oder dem Kuppelmaule B starr verbunden sind. Dies ermöglicht, dafs die beiden Teile stets in ihrer regelrechten wagerechten Lage bleiben, da sich die Haken m an die kleinen Puffer p anlehnen. Soll mit dem Haken gekuppelt werden, so werden beide Kupplungsteile nach oben gedreht, weshalb der Schlitz des Hebels g zur Aufnahme des Querstiftes $f^1$ offen und die Welle h so tief gelegt sein mufs, dafs der Haken m noch frei durchgehen kann.

Um diese Kupplung auch für Durchgangswagen verwenden zu können, werden die beiden Teile A, B nach unten drehbar eingerichtet, so dafs der Platz über der Kupplung frei bleibt. Nur müssen in diesem Falle statt der Puffer p Zugfedern gewählt und die Welle h oberhalb angeordnet werden.

Das Kuppelmaul B kann ferner auch so eingerichtet werden, dafs es gleichzeitig als Puffer ausgebildet wird und die Zangenteile $a^1$, $a^2$ an den Pufferteller stofsen; man kann dann die vier seitlichen Puffer weglassen. G.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XLV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 21. Heft. 1908. 1. November.



## Übernachtungsgebäude der österreichischen Staatseisenbahnen.

Von Dr. techn. **Hans Ungethüm** in Wien.

Die Übernachtungsgebäude sollen den Zugbegleitungs- und Zugförderungs-Mannschaften in den Dienstwechselstationen während der Dienstpausen Unterkunft gewähren. Da es sich um Zeiten von wenigen Stunden bis zu einem ganzen Tage oder einer Nacht handelt, so müssen die Bediensteten alle dem Erholungsbedürfnisse des Menschen dienenden Einrichtungen in diesen Gebäuden finden. Die österreichischen Staatsbahnen verwenden vier nur in der Gröfse verschiedene Übernachtungsgebäude:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I | für 38 Mann, | einstöckig | bebaute Fläche | 322 qm, |
| II | « 64 « | « | « | 480 « |
| III | « 96 « | zweistöckig | « | 480 « |
| IV | « 144 « | « | « | 612 « |

Der Bauplatz soll nach folgenden Gesichtspunkten gewählt werden:

1) Lärm und Rauch des Eisenbahnverkehres sollen möglichst wenig belästigen. Der durch den regelmäfsigen Zugverkehr verursachte Lärm wirkt weniger störend, als der durch das Verschieben, das Zusammenstellen von Zügen und dergleichen entstehende, weil letzterer fast ohne Unterbrechung die ganze Nacht hindurch dauert, während ersterer in den zugfreien Pausen ganz aufhört. Daraus folgt, dafs Übernachtungsgebäude möglichst fern von Fracht-Anlagen, Verschiebe- und Güterzug-Gleisen stehen sollen.

2) Der Weg vom Übernachtungsgebäude bis zur Dienst-Übergabe- und Übernahme-Stelle soll kurz sein; Gleise dürfen dabei nicht überschritten werden. Diese Bedingung verlangt Heranrücken des Gebäudes an die Zugauflösungsstelle.

Wo kein besonders vorteilhafter Bauplatz vorhanden ist, wird man die Wahl haben zwischen gröfserer Entfernung bei geringerm Lärme und kleinerer Entfernung bei gröfserm Lärme. Die Bediensteten, für die das Gebäude bestimmt ist, deren Ansicht man daher vor der endgültigen Beschlufsfassung einholen soll, werden sich meist für das letztere entscheiden, da sich das Ohr leichter an die Beschwernis gewöhnt, als die Füfse.

3) Wenn im Übernachtungsgebäude auch Gelegenheit zum Kochen mitgebrachter Nahrungsmittel vorhanden sein soll, so mufs doch auf gute und kurze Verbindung mit einer Wirtschaft Rücksicht genommen werden, denn erfahrungsgemäfs bringen nur verheiratete Bedienstete ihre Mahlzeit mit.

4) Soweit möglich soll auch darauf gesehen werden, dafs das Haus in möglichst freundlicher Umgebung steht. Sind Gartenanlagen oder alte Bäume vorhanden, so sind sie zu erhalten, andern Falles heranzuziehen.

5) Sehr wichtig ist die Beschaffung von Trink- und Nutzwasser. Meist ist keine Wasserleitung vorhanden, dann mufs ein Brunnen angelegt werden, und das kann für die Lage entscheidend werden. Nutzwasser, das in einem Übernachtungsgebäude der Bäder wegen viel verbraucht wird, ist am besten aus den Behältern der Wasserstation zu beziehen. Ein Bahnhof, der ein Übernachtungsgebäude aufweist, wird wohl meist gleichzeitig Wasserstation sein. Von ihr das Wasser zu beziehen, ist des Druckes wegen vorteilhaft.

6) Weiter ist der Baugrund zu untersuchen. Er mufs tragfähig, dann trocken sein, weil das ganze Sockelgeschofs für Räumlichkeiten ausgenutzt werden mufs, die trockener sein müssen als gewöhnliche Kellerräume.

Für das Gebäude kommen in Frage:

1) die Wohnung für den Hausverweser, bei kleineren Anlagen für die Aufsichtsfrau,
2) die Schlafräume,
3) der Tag-Aufenthaltsraum,
4) die Küche und der Speiseraum,
5) der Waschraum,
6) der Baderaum,
7) die Aborte,
8) der Trockenraum,
9) ein Lager für die Ausrüstungsgegenstände der Mannschaften,
10) die Heizung,
11) der Raum für den Heizer,
12) der Raum für Heizstoff,
13) Wannenbäder,

14) die Waschküche, die Roll- und Bügel-Kammer,
15) Treppen und Verbindungsgänge,
16) Dachbodenraum,
17) Heizung, Lüftung, Beleuchtung,
18) Wäscheablage,
19) ein Lager für Vorrat an Gebrauchsgegenständen,
20) die Aufsenansicht,
21) Allgemeines.

1) Die Wohnung für den Hausverwalter besteht aus Zimmer und Küche mit Ofen und Herd. Die Hauptheizung hierher zu leiten, ist untunlich. Für die Wohnung ist ein eigener Abort anzulegen. Wenn nur ein Bediensteter die Aufsicht ausübt, genügt ein Raum für die Wohnung. Das Zimmer wird etwa 25 qm, die Küche 15 qm grofs gemacht. Die Wohnung soll im Erdgeschosse unmittelbar am Eingange liegen, um dem Wächter auch die Überwachung zu ermöglichen. Eine obere Füllung der Tür kann aus Glas sein. Vom Eingangstore in das Haus soll hierher eine elektrische Glockensignalleitung eingerichtet sein.

2) Die Schlafräume sollen grundsätzlich für nicht mehr als zwei Leute angelegt werden. Die älteren Anlagen haben aus Gründen der Sparsamkeit viel gröfsere Schlafräume für sechs, sogar acht Mann, doch sind solche Beispiele nicht nachahmenswert. Der Eisenbahn-Dienst wickelt sich so ab, dafs fortwährend Angestellte kommen und gehen, ungestörter Schlaf also nur in getrennten Räumen möglich ist, auch haben die vielfach belegten Räume oft nicht den erforderlichen Luftraum für den Einzelnen, zumal sie bei wachsendem Verkehre leicht zu unzulässiger Mehrbelegung verführen; in einem Raume für zwei Betten hat der dritte in der Regel schon nicht Platz. Dabei ist der Luftraum für den Mann nicht kleiner als in gröfseren Räumen. Ferner wird die Gefahr der Krankheitsübertragung vermindert. Kleine Räume sind leichter zu lüften und zu heizen und geben Gelegenheit, Unterbeamte und Diener getrennt unterzubringen. Die richtige Wahl der Gröfse und der Grundrifsform ist eine Aufgabe, die vom Fachmanne sorgfältigst bearbeitet werden mufs, und zwar ohne engherzige Sparsamkeit.

Verschiedene ausgeführte Beispiele in Deutschland und Österreich haben in Österreich zu folgender Regel geführt:

Grundrifsfläche für den Mann 6,5 qm,
Raum « « « 19,5 cbm.

Die Grundrifsform ist so zu wählen, dafs alle nötigen Geräte und Möbel zweckmäfsig und für die beiden Insassen getrennt aufgestellt werden können; die einzelnen Ausstattungsteile werden unten besprochen. Die Betten dürfen nicht neben einander stehen, auch ist ein schmaler Gang zwischen beiden unzureichend. Der Grundrifs eines Schlafraumes soll ein Rechteck von 5,2 m auf 2,5 m sein, also 13 qm Grundfläche, 6,5 qm für den Mann enthalten. Die so entstehende Gebäudetiefe ist mit den üblichen Mitteln zu überdecken. Die lichte Höhe ist bei 19,5 cbm Luft für den Mann 3,00 m und für alle Geschosse gleich, denn die Hauptmauern setzen bei den österreichischen Bauformen nach aufsen ab, um einige Linien in das Gebäudebild zu bringen, denn Schmuckformen müssen auf das äufserste beschränkt werden. Fenster und Tür sind der Stellung der Möbel anzupassen, sie werden daher seitlich angeordnet. Die Fenster erhalten einfache Vorhänge, etwa aus fester Leinwand mit gestreiftem Muster. Der Fufsboden soll mit Linoleum belegt werden, ebenso im Aufenthalts- und Speise-Raume.

Die Innenausstattung soll einen wenn auch einfachen, so doch freundlichen Eindruck machen. Einen Fortschritt bedeutet es schon, wenn man den ganzen Raum nicht gleichfarbig streicht, sondern die Decke in einem 60 bis 70 cm breiten Streifen an den vier Wänden weifs läfst, gebrochen mit der Farbe des Anstriches. Ein einfacher Fries, oder auch nur eine Wellenlinie als Abschlufs des Wandanstriches hebt den Reiz des Raumes. Von den Betten sind so viele unbelegt zu lassen, dafs zwischen zwei Benutzungen durch verschiedene Gäste vier Stunden verbleiben.

3) Der Tag- oder Aufenthalts-Raum dient den Bediensteten, welche tags dienstfreie Pausen haben, damit sie nicht Schankwirtschaften aufsuchen. Dieser Raum wird erfahrungsgemäfs wenig benutzt, sodafs er bei kleinen Anlagen entweder ganz wegfällt, oder mit dem Speiseraume verbunden wird. Berauschende Getränke dürfen nicht verabreicht werden, Dienstbücher, Vorschriften, Verordnungsblätter und so weiter werden nicht gelesen und Zeitungen liegen nicht auf. Der Aufenthaltsraum gehört in das Erdgeschofs, höchstens in den ersten Stock. Für seine Gröfse gibt es keine einfache Regel. Man wähle für die kleinsten Gebäude I einen zweifensterigen, für die mittleren II einen dreifensterigen, und für grofse III und IV einen vierfensterigen Raum.

4) Die Küche und der Speiseraum. Ein Raum mit Herd dient beiden Zwecken. In jedem Stockwerke mufs ein Speiseraum liegen, sodafs 1 qm für den Mann vorhanden ist. Der Speiseraum soll in jedem Geschosse möglichst in der Mitte gegenüber der Treppe liegen. In grofsen Übernachtungsgebäuden sind Küche und Speiseraum jedoch getrennt anzulegen.

Hier werden die mitgebrachten Speisen gewärmt und verzehrt. Der Herd soll von allen Seiten frei zugänglich, nötigen Falles versetzbar und mit Wärmerohren und kupfernem Wasserkessel mit Deckel ausgerüstet sein. Die Wände sind verkachelt. Vor der Heizstelle ist ein entsprechend grofses Stück im Fufsboden mit Estrich oder Eisenblech zu decken.

5) Den Waschraum müssen alle Inwohner eines Stockwerkes zum Waschen benutzen. Für je fünf Mann ist ein Stand Waschtische vorzusehen. Es mufs stets warmes und kaltes Wasser zu haben sein. Der Waschraum soll in jedem Stockwerke der Mitte nahe liegen. Der Waschtisch nimmt gewöhnlich die ganze Länge einer Wand ein. Er besteht aus einer Stein- oder überfangenen Eisen-Platte, in die die 50 cm weiten Waschbecken in 80 cm Teilung fest eingelassen sind. Die Ableitung liegt in der Mitte am tiefsten Punkte und wird durch einen kegelförmigen Metallzapfen geschlossen. Jedes Becken hat eigenen Zu- und Abflufs. Die Hähne für den Zuflufs von Kalt- und Warm-Wasser sollen sich soweit hinter dem Becken befinden, dafs man sich beim Niederbeugen nicht an den Kopf stöfst, um Unfallansprüche zu vermeiden. Die Leute sind gewohnt, den ganzen Oberkörper zu waschen und haben zu diesem Zwecke gern einen erhöhten, rostartigen

Stand vor dem Waschtische. Der Waschtisch soll der Reinlichkeit wegen vorn und seitlich nicht verbaut werden, sondern offen bleiben, wenn man auch die Rohrleitungen sieht. Der Fufsboden mufs auf einer Steindecke ruhen und wasserundurchlässig sein. Magnolit, Xylolit, Asphalt, Terrazzo, Pflasterung und Beton können hier verwendet werden. Diese Stoffe, auch Magnolit und Xylolit haben sich bewährt. Beton ist unschön. Die entscheidende Wahl wird man immer nach den zur Verfügung stehenden Mitteln treffen müssen. Nachahmenswert ist der Vorgang, den Fufsbodenbelag in einer grofsen Hohlkehle von 10 bis 20 cm an den Wänden heraufzuziehen. Man kann dann den Fufsboden gut reinigen und mit dem Aufwaschtuche bis an die Wand kommen, ohne dieser zu schaden. Die Wände sind bis 2,5 m Höhe mit Zement zu putzen, zu schleifen, und dann mit einem doppelten, waschbaren Ölfarbenanstriche zu versehen.

6) Das Brausebad liegt am besten neben dem Waschraume und ist nur durch diesen zugänglich. Für je 10 bis 11 Mann ist ein Stand vorzusehen. In kleineren Gebäuden ist nur ein Brausebad nötig, das dann im ersten Stocke liegt. Wenn möglich, ist es besser, für jedes Stockwerk ein Brausebad anzulegen. Man bemifst das Brausebad auch wohl für die Bedürfnisse des ganzen Hauses, verlegt es in das Erdgeschofs und macht es auch den übrigen Stationsbediensteten zugänglich. Wenn sich kein anderes Bad im Stationsbereiche befindet, ist diese Anordnung zu erwägen, sie bleibt aber immer ein Notbehelf. Die Stände sollen mindestens $90 \times 90$ cm grofs sein, die Auslösung der Brause soll durch das Eigengewicht des Badenden erfolgen. Am besten dürfte es sein, gar keine Abteilwände zwischen den einzelnen Ständen zu machen, doch werden sie meist gefordert. Sie sollen aber wenigstens nicht aus Holz sein, sondern aus Beton mit Eisenanlagen und 6 bis 8 cm stark, 2,5 m hoch, beiderseits geglättet mit abgeschrägten Kanten. Schiefer, Marmor, Kunststein und dergleichen wird in der Regel zu teuer sein. Der Zugang zu den Ständen soll nicht, wie manchmal geschieht, mit einem Vorhange verschlossen, sondern offen sein. Im Brausebade müssen auch Kleiderkästen aufgestellt werden. Die sonstige innere Ausstattung entspricht der des Waschraumes, nur soll der Ölfarbenanstrich bis zur Decke reichen.

7) Die Aborte sollen für 8 bis 9 Mann einen Sitz und einen Pifsstand haben. Sie sind unmittelbar zu beleuchten, und werden am besten in einen gröfsern Raum mitten in jedem Stockwerke mit 2:2 m hohen, hölzernen Scheidewänden eingebaut. Im Vorraume befinden sich die Pifsstände. Die Wände, an denen die Pifsmuscheln angebracht sind, sind hier bis auf 2 m Höhe mit Zement-Mörtel zu putzen. Die Abfallrohre sollen weiter sein, als sonst üblich, die Schalen abnehmbar, damit man jederzeit zu den Abfallrohren gelangen kann, die sehr häufig durch Wergballen und Lumpen verstopft werden. Die Sitze sollen länglich rund sein. Das selbsttätige Zurückschlagen des Sitzbrettes durch Anbringung eines Gegengewichtes hat sich nicht bewährt, es sind Verletzungen des Schamteiles vorgekommen. Der Fufsboden erhält denselben Belag wie ein Waschraum. Wo ein Kanalnetz vorhanden ist, sind die Aborte mit Wasserspülung einzurichten. Ist diese nicht vorhanden, dann soll eine Abwässer-Kläranlage ins Auge gefafst werden. Aus einer solchen kann der Abflufs bei genügendem Gefälle in offenem Gerinne erfolgen. Auch stehen dann der Einführung in einen Flufs in wasserrechtlicher und gesundheitlicher Beziehung keine Bedenken entgegen.*)

8) Der Trockenraum im Sockelgeschosse dient zum Trocknen der Pelze, Überröcke und Kleider der Ankommenden. Die Wärme soll durch die Heizkörper der Dampfheizung bis auf 30° gebracht werden können. Es ist daher gut, wenn der Trockenraum gleich an die Heizung anschliefst, auch soll er möglichst in der Nähe der Treppe liegen. Er erhält wegen des Abtropfens von Wasser am besten Betonfufsboden mit Gefälle, das zu einer Kanalmündung führt. Er mufs gut beleuchtet sein, daher sind vor den Fenstern Lichtschächte anzuordnen.

*) Beim Neubaue des Verschiebebahnhofes Mannheim sind die Aborte in ein besonderes Gebäude verlegt, das mit dem Hauptbaue in jedem Geschosse durch einen verdeckten Gang verbunden ist.

(Schlufs folgt.)

## Die Anstrengung der Dampflokomotiven.*)

Von **Strahl**, Eisenbahnbauinspektor in Berlin.

(Schlufs von Seite 374).

Es soll noch ermittelt werden, welche Steigung die eben berechnete Lokomotive mit dem Zuge von 460 t nehmen kann, wenn die Fahrgeschwindigkeit von 100 auf 70 km/st. ermäfsigt und die Zugkraft bis an die Reibungsgrenze ausgenutzt wird, vorausgesetzt, dafs der Kessel für die gröfseren Füllungen ohne Überanstrengung ausreichend Dampf entwickelt.

Mit Hülfe derselben Widerstandsformeln findet man

$$w_w = 2{,}5 + 0{,}0207\left(\frac{70}{10}\right)^2 = 3{,}51 \text{ kg t und}$$

$$w_l = 2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{70}{10}\right)^2 + \left(2{,}5 + 0{,}116 \cdot \frac{70}{2{,}1}\right)\frac{32}{120} = 7{,}5 \text{ kg t}$$

und den Widerstand des ganzen Zuges auf der Wagerechten

$$W = 460 \cdot 3{,}51 + 120 \cdot 7{,}5 = 2515 \text{ kg.}$$

Die Zugkraft am Triebradumfange an der Reibungsgrenze ist

$$\frac{32\,000}{6} \text{ rund } 5\,330 \text{ kg}$$

und die Dampfdruck-Zugkraft mit Berücksichtigung der Maschinenreibung $Z_i = 1{,}1 \cdot 5\,330$ rund 5 860 kg.

Für eine Steigung 1 : s ist

$$2515 + \frac{(460 + 120)\,1000}{s} = 5860, \quad s = \frac{580\,000}{3345} = 173,$$

die Lokomotive kann den 460 t schweren Wagenzug auf einer Steigung 1 : 173 = 5,8 ‰ noch mit 70 km/st. Fahrgeschwindigkeit befördern, wobei sie

$$\frac{5860 \cdot 70}{270} = 1520 \text{ PS}_i$$

*) Berichtigungen: Seite 294, links, Zeile 24 von oben, lies $L_i^{PS} = 0{,}617\,H^{qm}\,\sqrt{V^{km/St}}$; Seite 337, links, Zeile 3 unter Abb. 2, lies pv — Festwert; Seite 338, links, Zeile 27 von oben, lies weil ungleichmäfsiger; Seite 339, rechts, Zeile 3 von oben lies 15,4 % oder um 4 % mehr; Seite 339 links, Zeile 3 von unten, lies 3 %; Seite 342 links, Zeile 21 von oben, lies Gewichtsvermehrung.

leistet. Der Kessel könnte, wenn kein Schleudern der Räder eintritt, bei dieser Geschwindigkeit, da nach Gl. 18)

$$\eta = 0{,}6\left(2 - \frac{70}{100}\right)\frac{70}{100} + 0{,}4 = 0{,}946 \text{ ist, für}$$

$$0{,}946 \,.\, 1712 = 1620 \text{ P S}_i$$

dauernd Dampf liefern, ist also bei der obigen, an der Reibungsgrenze noch möglichen Arbeitsleistung noch nicht ganz in Anspruch genommen.

Eine solche Betriebsweise nahe an der Reibungsgrenze verlangt besondere Geschicklichkeit des Führers. Die Steuerung wird, da nur zwei Achsen gekuppelt sind, nicht leicht zu bedienen sein, um Schleudern der Räder beim Anfahren und in der Fahrt zu vermeiden. Der Dampfregler wird beim Anfahren sehr vorsichtig geeöffnet werden müssen, und der Führer darf während der Fahrt eine gewisse Füllung nicht überschreiten.

Überhaupt wird die Lokomotive zweckmäfsig nur für durchgehende, selten haltende Schnellzüge zu verwenden sein, da sonst der Vorteil der grofsen Schnelligkeit durch die Zeitverluste beim Anfahren unter Umständen verloren geht. Im letztern Falle wird zu prüfen sein, ob nicht eine Lokomotive mit drei gekuppelten Achsen in einem Fahrplane mit einer kleinern Grundgeschwindigkeit trotzdem eine gröfsere Reisegeschwindigkeit erzielt, da sie wegen der gröfsern Anfahrbeschleunigung bei öfterm Halten eine wesentliche Verkürzung der Fahrzeit zuläfst.

Um schliefslich noch den zweiten Teil der Aufgabe zu erfüllen, soll der kleinere Durchmesser der vier gleichen Dampfzylinder für den Fall bestimmt werden, dafs die Lokomotive meist nur zehn vierachsige Abteilwagen mit 90 km/st. Fahrgeschwindigkeit zu befördern hat, die aber auf 2 $^0/_{00}$ Steigung nicht beschränkt werden soll.

Beträgt das mittlere Gewicht eines solchen Wagens 36 t, so ist das des Zuges 360 t.

Wenn der gröfsere Luftwiderstand der Abteilwagen berücksichtigt wird, ist nach Frank und Sanzin

$$w_w = 2{,}5 + 0{,}03\left(\frac{90}{10}\right)^2 = 4{,}93 \text{ kg/t und}$$

$$w_l = 2{,}5 + 0{,}067\left(\frac{90}{10}\right)^2 + \left(2{,}5 + 0{,}116 \,.\, \frac{90}{2{,}1}\right)\frac{32}{120}$$

$$= 9{,}95 \text{ kg t,}$$

wobei angenommen wurde, dafs sich das betriebsfähige Gewicht der Lokomotive nach dem Einbaue der kleinen Zylinder nicht wesentlich geändert hat.

Mit vorteilhaften Füllungen soll die Lokomotive die am häufigsten vorkommende Zugkraft ausüben

$$W = Z_i' = 360 \,.\, 4{,}93 + 120 \,.\, 9{,}95 + (360 + 120)\, 2 = 3929 \text{ kg.}$$

Die Inhalte der beiden Zylinder verhalten sich, wie die Zugkräfte, da der mittlere Zylinder-Dampfdruck annähernd derselbe bleiben mufs, mithin ist der gesuchte Zylinderdurchmesser

$$d' = 462\sqrt{\frac{3929}{4623}} = 462 \,.\, 0{,}92 = 425 \text{ mm,}$$

also 37 mm kleiner. Die von der Lokomotive verlangte Leistung beträgt

$$L_i' = \frac{3929 \,.\, 90}{270} = 1310 \text{ P S}_i.$$

Der Kessel kann aber Dampf für 1712 P $S_i$ liefern, ist also ebenfalls nicht bis an die Grenze seiner Verdampfungsfähigkeit angestrengt.

Die vorteilhafteste Geschwindigkeit V' an der Grenze der Kesselleistung wäre nach der Beziehung $n' = \frac{C.R}{J}$, da R unverändert ist,

$$V' = 100 \,.\, \frac{J}{J'} = 100\left(\frac{d}{d'}\right)^2 = 100\left(\frac{462}{425}\right)^2 = 118 \text{ km/st.}$$

Dieselbe gröfste Leistung der Lokomotive mit den kleineren Zylindern würde demnach bei einer um etwa 20 % gröfsern Fahrgeschwindigkeit erreicht werden, als mit den gröfseren Zylindern. Die Verwendung der Lokomotive mit kleineren Zylindern wird besonders auch für Schnellfahrten mit Geschwindigkeiten von 120 km/st. und darüber in Frage kommen, für die die grofsen Zylinder wenig geeignet sind. Trotz der gröfseren Dampfzylinder mufs das auf gleicher Steigung und unter gleichen Witterungsverhältnissen beförderte Zuggewicht kleiner werden, sofern dieselbe Fahrgeschwindigkeit zu erreichen gesucht wird, die mit den kleineren Zylindern erreicht werden kann.

Nun sollen noch die beiden Fälle untersucht werden, dafs die eine Lokomotive für die andere eintritt. Die Lokomotive mit den kleineren Zylindern wird den 460 t schweren Zug auf 2 $^0/_{00}$ Steigung mit 100 km/st. nicht ohne Überanstrengung des Kessels befördern können. Sie soll aber wenigstens bis an die Grenze der Kesselleistung angestrengt werden; dann leistet sie, da nach Gl. 18)

$$\eta = 0{,}6\left(2 - \frac{100}{118}\right)\frac{100}{118} + 0{,}4 = 0{,}986$$

ist, immer noch

$$0{,}986 \,.\, 1712 = 1688 \text{ P S}_i,$$

also nur 1,4 % oder 24 P $S_i$ weniger, als die Lokomotive mit den gröfseren, in diesem Falle vorteilhaften Zylindern, und kann bei 100 km st. eine Zugkraft von

$$270 \,.\, \frac{1688}{100} = 4558 \text{ kg}$$

ausüben, die immer noch ausreicht, diesen schweren D-Zug auf 1,9 $^0/_{00}$ Steigung mit 100 km/st. ohne Überanstrengung zu befördern. Die Lokomotive würde bei 1688 P $S_i$ etwa ebensoviel Kohle verbrauchen, wie die stärkere Lokomotive bei 1712 P $S_i$, der Kohlenverbrauch für 1 P $S_i$ St. würde wegen der höhern Auspuffspannung und unwirtschaftlichen Dehnung im ungünstigsten Falle im Verhältnisse

$$\frac{1712}{1688} = \frac{1}{0{,}981} = 1{,}0142, \text{ also}$$

nur um 1,4 % steigen.

Würde umgekehrt die Lokomotive mit den gröfseren Zylindern für die kleinere Leistung der Aufgabe verwendet, so könnte dies nur durch Abdrosseln des Dampfes geschehen. Der Kessel würde zwar auch nicht ganz in Anspruch genommen werden, der Dampfverbrauch für 1 P $S_i$ St. aber mindestens ebenso unwirtschaftlich werden, wie im vorigen Falle. Die Verhältnisse liegen hier insofern vielleicht etwas günstiger, als die niedrige Auspuffspannung etwas vorteilhafter auf die Feueranfachung wirkt. Der Vorteil kann aber unter Umständen

nicht grofs genug sein, den höheren Wärmeaufwand aufzuwiegen, der durch das Drosseln verursacht wird und im folgenden annähernd bestimmt werden soll.

Man stelle sich vor, die Steuerung bleibe auf dem wirtschaftlichen Füllungsgrade für die vorteilhafte Dehnung des ungedrosselten Dampfes liegen und der Dampf werde mit dem Regler soweit gedrosselt, bis die Zugkraft den gewünschten Wert $Z = 3929$ kg für die kleinere Leistung erreicht hat. In diesem Augenblicke sei $p_s'$ die Schieberkastenspannung und $p_m'$ der mittlere Zylinder-Dampfdruck, während $p_s$ und $p_m$ die entsprechenden Werte für die gröfste Leistung und vorteilhafte Zugkraft $Z_i = 4623$ kg sind. Da sich die mittleren Dampfdrucke wie die Zugkräfte verhalten, so ist

$$\frac{p_m'}{p_m} = \frac{3929}{4623} = 0,85.$$

Der mittlere Verlauf der Dehnungslinie des überhitzten Dampfes erfolgt nach einer Gleichung von der allgemeinen Form

$$p\,v^{\mu} = \text{Festwert}.$$

Hierbei liegt der Exponent $\mu$ gewöhnlich zwischen 1,135 »Adiabate des Nafsdampfes« und 1,333 »Adiabate des Heifsdampfes.« Im folgenden soll der Mittelwert

$$\mu = 1,25$$

benutzt werden.*)

Die Zylinderarbeit $L_i$ in $PS_i$, die von 1 kg Dampf eine Stunde lang in der untersuchten Lokomotive bei dem vorhandenen Füllungsgrade $\varepsilon$, bei dem Schieberkastendrucke $p_s$, und der Auspuffspannung $p_o$ geleistet würde, wenn keine Arbeitsverluste durch den schädlichen Raum, durch die Wärmebewegung in den Wandungen, durch Einströmdrosselung und Undichtheiten vorhanden wären, ist

$$L_i = \frac{p_s\,v_1}{27}\left\{1 + \frac{1}{\mu-1}\left(1-\varepsilon^{\mu-1}\right) - \frac{p_o}{p_s}\cdot\frac{1}{\varepsilon}\right\}$$

und der mittlere Zylinder-Dampfdruck

$$p_m = p_s\,\varepsilon\left[1 + \frac{1}{\mu-1}\left(1-\varepsilon^{\mu-1}\right)\right] - p_o$$

$$p_m = a\,.\,p_s - p_o;\ a = \varepsilon\left[1 + \frac{1}{\mu-1}\left(1-\varepsilon^{\mu-1}\right)\right].$$

Wird wieder

$p_s = 12$; $\varepsilon = 0,2$ und $p_o = 1,2$ angenommen, so ergibt sich

$$a = 0,2\left[1 + \frac{1-0,2^{1,25-1}}{1,25-1}\right]\ 0,465 \text{ und theoretisch}$$

$$p_m = 0,465\,.\,12 - 1,2 = 4,38;\ p_m' = 0,85\,.\,4,38 = 3,723.$$

Da für die Drosselung des Dampfes

$$p_s\,v_1 = p_s'\,.\,v_1'$$

gilt, so ist ferner

$$\frac{L_i}{L_i'} = \frac{a - p_o/p_s}{a - p_o/p_s'} \text{ und } \frac{p_s'}{p_s} = \frac{p_m' + p_o}{p_m + p_o} = \frac{3,72 + 1,2}{4,38 + 1,2} = 0,88$$

oder $p_s' = 0,88\,.\,12 = 10,6$ und schliefslich

$$\frac{L_i}{L_i'} = \frac{0,465 - 1,2/12}{0,465 - 1,2/10,6} = 1,037,$$

d. h. der Dampf- oder Kohlenverbrauch für 1 $PS_i$ St. der Lokomotive ist der Drosselverluste wegen 4 % höher als der der Lokomotive mit den kleineren, für die Leistung zweckmäfsigen Zylindern. Dieses Ergebnis ist nicht genau, da sich die Wandungsverluste nicht berücksichtigen lassen. Es handelt sich aber hier nicht um die Ermittelung des wirklichen Wertes des Dampfverbrauches, sondern um das Verhältnis der theoretischen Dampfverbrauchsziffern, das in Zähler und Nenner noch mit dem Wirkungsgrade zu multiplizieren wäre, um das Verhältnis der wirklichen Dampfverbrauchsziffern zu erhalten. Der Unterschied der Wirkungsgrade der Zylinderarbeit kann aber in den beiden Fällen nicht sehr grofs sein, da es sich um Heifsdampf von nahezu gleicher Wärme und gleiche Füllungsgrade handelt, darum wird auch der berechnete Mehrverbrauch an Dampf oder Kohle der Wirklichkeit sehr nahe kommen.

*) Eine geringe Abweichung dieses Wertes nach oben oder unten ändert das Ergebnis im vorliegenden Falle nur unerheblich.

Der Austausch der beiden Lokomotiven wäre hiernach für die gröfseren Dampfzylinder unwirtschaftlicher, als für die kleineren. Ob dies in Wirklichkeit in demselben Mafse zutrifft, mag dahingestellt sein. Jedenfalls ist die Frage nach der zweckmäfsigen Zylindergröfse in der Hauptsache eine Wirtschaftsfrage und in Anbetracht des riesigen Kohlenverbrauches der Eisenbahnen für die Zugbeförderung von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung, namentlich wenn der Unterschied der mittleren Anstrengung derselben Lokomotive unter verschiedenen Betriebsverhältnissen gröfser ist, als im behandelten Beispiele.

Vom betriebstechnischen Standpunkte stehen dem Austausche von Lokomotiven mit verschiedenen Zylinderdurchmessern, aber sonst gleichen Abmessungen keinerlei Hindernisse im Wege, sofern der Kessel grofs genug ist. Im Allgemeinen wird im Betriebe die Lokomotive mit den grofsen Zylindern vorgezogen werden, da sie die Ausübung grofser Zugkräfte unter günstigen Bedingungen für die Feueranfachung, nämlich mit kleinen Füllungen und niedrigen Auspuffspannungen gestattet. Bei lange anhaltendem Anfahren wird dann das Feuer weniger aufgerissen, als in demselben gleichen Betriebe der Lokomotive mit den kleinen Zylindern.

Der Führer glaubt immer dann sparsam zu fahren, wenn er nur den kleinen Schieber des Dampfreglers zu öffnen braucht. Der Spannungsabfall vom Kessel bis zum Schieberkasten kümmert ihn wenig. So vorteilhaft eine geringe Drosselung des Dampfes mit dem Regler sein kann, da sie ein übermäfsiges Mitreifsen von Kesselwasser nach den Zylindern verhütet, so unwirtschaftlich mufs nach Vorstehendem eine Betriebsweise bezeichnet werden, bei der auf die Ausnutzung des hohen Dampfdruckes des Kessels verzichtet werden mufs, weil die Dampfzylinder für den gröfsten Teil des Betriebes zu grofs sind. So lange die Dampferzeugung des Kessels für den verhältnismäfsig hohen und unwirtschaftlichen Dampfverbrauch der Maschine für 1 $PS_i$ genügt, wird der Nachteil zu grofser Dampfzylinder bei der Zugbeförderung nicht in Erscheinung treten. Dieser Fall liegt bei Heifsdampflokomotiven oft vor. Es wäre aber höchst bedauerlich, wenn die grofsen Vorzüge des Heifsdampfes, aus denen sich die Beliebtheit der grofsen Zylinder im Betriebe ja leicht erklärt, dazu führen sollten, die wirtschaftliche Seite der Frage der zweckmäfsigen Zylindergröfse aufser Acht zu lassen.

Die vorstehenden Betrachtungen mögen als ein Versuch aufgefafst werden, die zweckmäfsigen Hauptabmessungen des

Kessels und der Dampfzylinder einer Lokomotive auf Erfahrungs-Grundlage in möglichster Anlehnung an die Theorie zu ermitteln, und den Weg zu zeigen, auf dem diese Aufgabe, wohl die wichtigste des Lokomotivbaues, gelöst werden kann, wenn einwandfreie Versuchsergebnisse oder Betriebserfahrungen zu Gebote stehen. Der weiteren Erfahrung bleibt überlassen, die vorstehend mitgeteilten Werte nötigenfalles zu berichtigen.

Ferner möge bei Beurteilung dieser Arbeit berücksichtigt werden, dafs die vorstehenden Angaben der Leistung der Lokomotiven auf 1 qm Rostfläche bezogen zum Teil auf Berechnung an der Hand bestimmter und meines Erachtens für gewöhnliche Verhältnisse brauchbarer Widerstandsformeln von Frank und Sanzin beruhen. Über die wirkliche Dampfdruckleistung der Lokomotiven liegen nur vereinzelte und meist wenig zuverlässige Angaben vor; vor allem vermifst man den Nachweis, dafs es sich tatsächlich um die höchste Leistung im Beharrungszustande handelt, und dafs der Einflufs der Beschleunigung und Verzögerung der Fahrgeschwindigkeit auf die Dampfdruck-Schaulinien berücksichtigt worden ist.

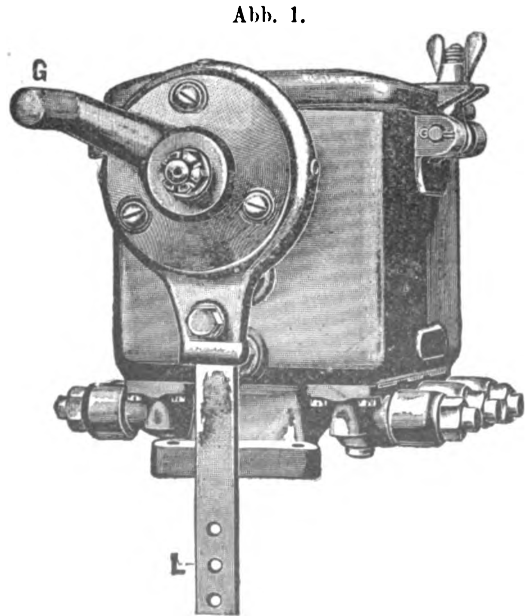
Die Nutzanwendung der vorstehenden Formeln und Festwerte setzt voraus, dafs die Zugwiderstände nur auf dieser Grundlage, d. h. mit Hülfe der hier gewählten Widerstandsformeln bestimmt werden, wenn es gilt, die Leistung einer Lokomotive, die sich durch Rechnung aus der Kesselgröfse ergibt, durch die Fahrgeschwindigkeit und das auf einer bestimmten Steigung beförderte Zuggewicht auszudrücken.

## Die Friedmannsche Schmierpumpe.

Das Bestreben, die Aufmerksamkeit der Lokomotiv-Mannschaft bei den immer gröfser werdenden Anforderungen möglichst ausschliefslich auf die Fahrt und die damit eng zusammenhängenden Tätigkeiten zu richten, hat im Lokomotivbetriebe vielfach dazu geführt, statt der bisher angewandten Auftrieböler mechanische Schmiervorrichtungen zu verwenden.

Wenn durch die Richtigkeit der Ansicht, dafs die unmittelbare Schmierung der mechanischen Vorrichtungen besser sei, als die des Dampfes durch Auftrieböler, noch nicht erwiesen ist, so steht doch fest, dafs der Ölverbrauch bei ersterer geringer ist, weil sie unabhängig von der Bedienung arbeitet und stets die geringst nötige Ölmenge liefert, auf deren Förderung sie einmal eingestellt ist, dann auch, weil sie beim Stillstande kein Öl fördert, während die Auftrieböler erst abgestellt werden müssen, was bei kurzem Aufenthalte stets, bei längerm häufig unterlassen wird, weil es an Zeit oder auch an gutem Willen fehlt. Der häufig angeführte Vorteil der Ölpressen, dafs die zu schmierenden Teile fortwährend unter ein und demselben Drucke stehen, ist wenigstens bei Lokomotiven, wie weiter unten nachgewiesen wird, irrig: die Ölzufuhr ist vielmehr eine aussetzende, und hängt vom Öffnen und Schliefsen der Regler ab.

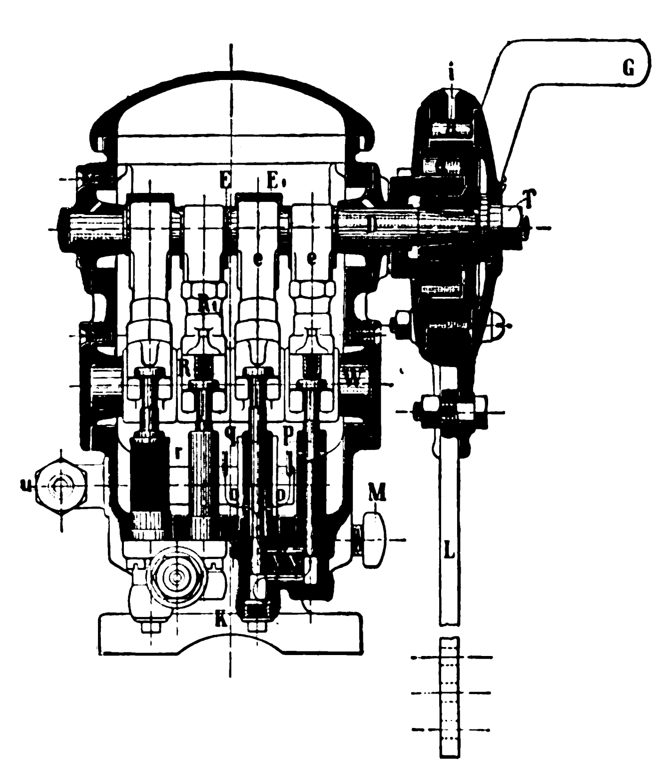
Abb. 1.

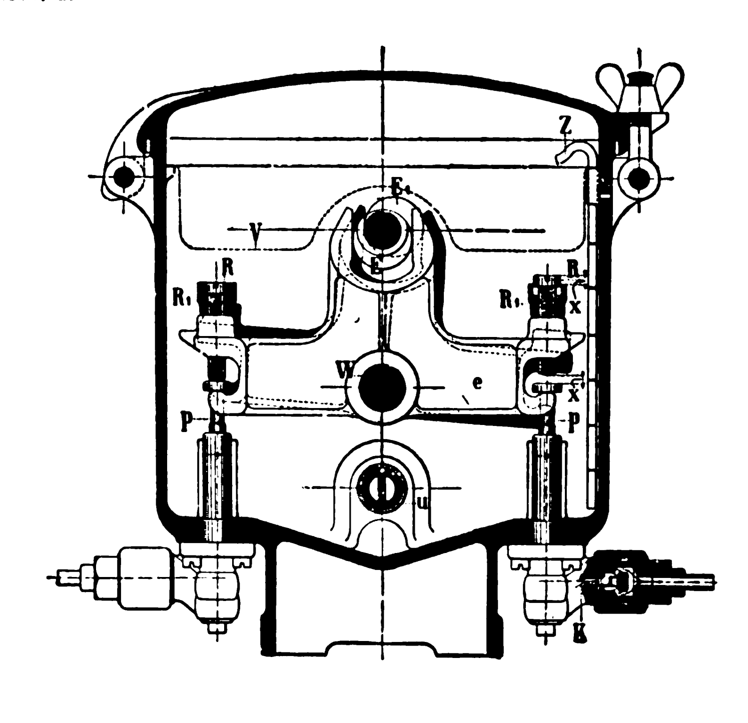



Während man bei den preufsischen Staatseisenbahnen bei den Heifsdampflokomotiven zu sechsstempeligen, bei den Nafsdampf-Lokomotiven zu vierstempeligen Pressen übergegangen ist, hat man in Süddeutschland, insbesondere in Baden schon seit längerer Zeit die A. Friedmann in Wien patentierte Schmierpumpe eingeführt. Auch die neuerdings bei den preufsischen Staatseisenbahnen angestellten Versuche bestätigen die in Süddeutschland gesammelten Erfahrungen über diese Vorrichtung, die übrigens auch im Auslande immer mehr Verbreitung findet und zeigt, dafs sie trotz des erheblichen Minderpreises den bisher angewandten überlegen ist.

Die Friedmannsche Schmierpumpe (Textabb. 1) vereinigt in sich mehrere Ölpumpen, von denen jede für sich regelbar ist und ganz unbeeinflufst von den in den Schmierleitungen auftretenden Gegendrücken den Verbrauchstellen stetig diejenige Ölmenge zuführt, auf die sie eingestellt ist. Die Pumpe dient also zur gleichzeitigen Schmierung von unter verschiedenen Drücken stehenden Teilen. Die Öllieferung für jeden Auslafs bewirken je zwei in gesonderten Zylinderräumen bewegte Kolben, von denen der eine q (Textabb. 2) den Steuerkolben, der andere p den Druckkolben bildet. Sie erhalten ihre Bewegung durch die von den verstellten zweimittigen Scheiben $EE^1$ betätigten Winkelhebel s, wobei die Bewegungen der beiden Kolben gegen einander so versetzt sind, dafs die Druckleitung nie in Verbindung mit dem Ölgefäfse kommt. Das Öl tritt aus dem Ölgefäfse bei o in den ersten Kolbenzylinder und wird auf dem durch die Pfeile ersichtlich gemachten Wege in die Druckleitung K und die Verbrauchstelle gefördert. Dabei ist der Abschlufs durch die Kolben p und q dauernd so dicht, dafs noch nach fünf Millionen Hüben oder einer Betriebsdauer von 15 Jahren selbst bei Gegendrücken von über 50 atm noch keine Abnahme des Wirkungsgrades eintritt. Die Aufgabe der beiden Kugelventile nächst K besteht darin, die Zylinderräume während der Bewegungsabschnitte, in denen kein Fortdrücken des Öles stattfindet, vom Gegendrucke zu entlasten, um die Abnutzung der Kolben und Zylinder zu verringern. Die von der ganzen Pumpe geförderten Ölmengen hängen von der Umlaufzahl der Welle D ab, die durch die Schwingungen des Hebels L und durch die Vermittelung eines Rollenschaltwerkes in bekannter Weise gedreht wird. Durch

Abb. 2.



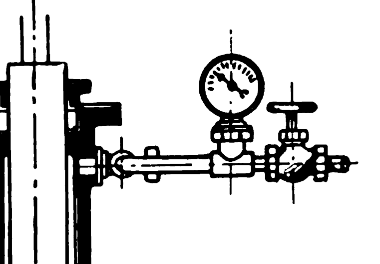

Vergröſserung beziehungsweise Verkleinerung des Ausschlagwinkels von L kann demnach die Liefermenge vergröſsert oder verkleinert werden. Jeder Ölaustritt ist überdies für sich einzustellen. Da nämlich die Fördermenge für jeden Auslaſs vom Hube des zugehörigen Druckkolbens p abhängt, kann sie durch Verkleinerung seines Hubes entsprechend verringert werden. Die Hubverminderung von p erfolgt durch Hinaufschrauben der Einstellschrauben R, welche durch die Muttern $R_1$ festgestellt werden. Die Bedienung der Pumpe besteht nur im Anfüllen des Ölgefäſses. Die darin angeordneten Teile laufen in Öl, weshalb nur das Schaltwerk mit dünnflüssigem Maschinenöle wöchentlich drei- bis viermal zu schmieren ist.

In dieser einfachen Bedienung liegt neben sparsamem Ölverbrauche ein Hauptvorzug der Pumpe vor den Pressen. Die umständlichen und zeitraubenden Handgriffe, die mit der Füllung der Presse verbunden sind: Lösen der Kuppelung zwischen Triebwerk und Presse, Hinaufkurbeln der Stempel, verhältnismäſsig langsames Füllen durch eine kleine Öffnung und endlich Schlieſsen der Kuppelung fallen fort. Wird das Schlieſsen der Kuppelung bei der Presse, wie es tatsächlich vorkommt, übersehen, so fördert die Presse kein Öl, was oft erst nach geraumer Zeit gemerkt wird, auch dieser Fall ist bei der Pumpe ausgeschlossen. Der Antrieb wirkt genau und sicher und ist einfacher, als der Sperrradantrieb. Der Ölinhalt ist sehr groſs bemessen, so daſs er die längsten Fahrten deckt, die Einfachheit der Füllung gestattet aber auch ein Nachfüllen in der denkbar kürzesten Zeit während des Betriebes.

Ein weiterer Vorzug der Pumpe liegt in der weiten Regelbarkeit. Während bei der Presse das Verhältnis der Ölabgaben zu einander durch den Querschnitt der Stempel ein für allemal festliegt, kann es bei der Pumpe durch einfaches Verstellen des Hubes der Druckkolben p stets neu geregelt werden. Stellt sich bei der Prüfung einer Lokomotive heraus, daſs ein Teil zu wenig Öl erhalten hat, daſs dagegen alle anderen gut geschmiert sind, so ist dem Übelstande leicht durch Vergröſserung des Hubes des zu dieser Ölabgabestelle gehörenden Druckkolbens abzuhelfen, während bei der Presse nur übrig blieb, den Ölverbrauch im Ganzen zu vergröſsern, so daſs die Lokomotive nun zuviel Öl erhält. In dieser Regelfähigkeit der einzelnen Ölabgabestellen liegt die Möglichkeit, die Pumpe genau auf die geringste Verbrauchsmenge einzustellen.

Die nachfolgend aufgeführten Versuche zeigen, daſs der erforderliche Druck bei der Pumpe schneller erzeugt wird, und daſs die Schmierung gleichartiger ist, als die der Presse. Zum Versuche wurde eine Schmierpresse (Textabb. 3) mit einem

Abb. 3.

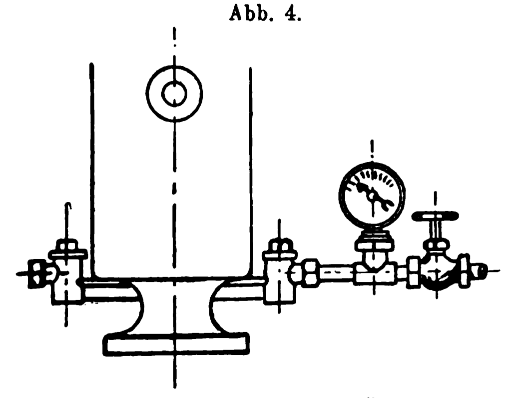


Kolbendurchmesser von 79 mm, einem Hube von 137 mm und einem Ölinhalte von 650 ccm verwendet. An diese wurde ein 100 mm langes Schmierrohr mit einem Absperrventile angeschlossen. In das Schmierrohr selbst war ein Spannungsmesser eingeschaltet, der den Öldruck in der Presse anzeigte. Hierauf wurde der Öldruck durch Niederschrauben des Preſskolbens auf 15 atm gebracht, sodann wurde das Absperrventil geöffnet und die ins Freie tretende Ölmenge gemessen, wobei sich Folgendes ergab:

| Versuch . . . | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Stellung des Prefskolbens | Ganz oben | mittel | fast unten |
| Ölinhalt unter dem Kolben . . . . ccm | 650 | 320 | 112 |
| Erforderliche Umdrehungen des Schaltrades zur Erreichung des Öldruckes von 15 atm . . . . . | 20 | 18 | 16 |
| Entsprechende Radumdrehungen . . . . . . | 860 | 774 | 688 |
| Fahrstrecke bei 1,8 bis 2 m Raddurchmesser etwa km | 5,4 | 4,8 | 4,3 |
| Ins Freie austretende Ölmenge nach Öffnung des Absperrventiles . ccm | 6,12 | 5,6 | 5,4 |
| In Bruchteilen des Ölinhaltes ausgedrückt rund . . . | $\frac{1}{100}$ | $\frac{1}{60}$ | $\frac{1}{20}$ |

Derselbe Versuch wurde mit einer Schmierpumpe von Friedmann (Textabb. 4) durchgeführt und ergab, dafs die

Abb. 4.



ins Freie austretende Ölmenge nach Öffnung des Absperrventiles etwa 0,8 ccm beträgt, während der Druck von 15 atm nach einer Fahrt von etwa 0,75 km erreicht ist. Die Versuchsübersicht der Presse zeigt dagegen, dafs 20 Umdrehungen des Schaltwerkes nötig sind, bis der Gegendruck von 15 atm überwunden ist, diese entsprechen aber 860 Radumdrehungen oder bei etwa 2 m Durchmesser 5,4 km Fahrt. Die nach Öffnen des Ventiles mit dem Schliefsen des Reglers austretenden Ölmengen sind bedeutend gröfser als die der Pumpe bei demselben Versuche. Die Mengen sind unabhängig von der Stellung des Prefskolbens, beinahe unveränderlich, was darauf hindeutet, dafs nicht die Ausdehnung des Prefszylinders, sondern die Zusammendrückung der Stopfbüchse oder ein Hinaufdrücken des Prefskolbens innerhalb der Elastizitätsgrenze der Antriebvorrichtung stattfindet.

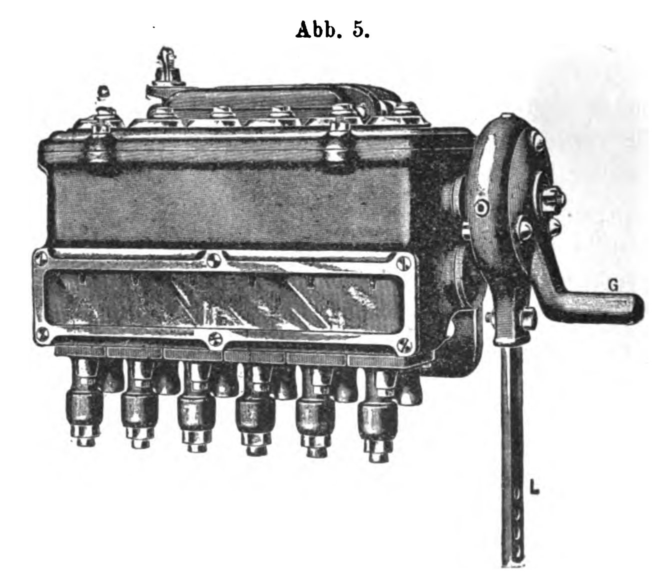
Wird der Regler wieder geöffnet, so wird die Lokomotive erst wieder eine bestimmte Fahrt zurücklegen müssen, ehe die Presse den Gegendruck wieder überwindet, das heifst, ehe die Ölzufuhr zu den unter Druck stehenden Teilen wieder beginnt. Die Öllieferung einer Schmierpresse ist demnach bei veränderlichem Drucke in den Verbrauchstellen keine gleichmäfsige, sondern eine aussetzende.

Auch die Vereinigung beliebig vieler Ölabgabestellen in einer Vorrichtung ist ein grofser Vorteil. Bei den vierzylindrigen 2. C. - Schnellzuglokomotiven, die zu Anfang 1908 von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals G. Egestorff in Linden vor Hannover geliefert wurden, sind Friedmann-Pumpen mit acht Ölabgabestellen angebracht. Geht man vielleicht später zur Verwendung vierzylindriger Heifsdampflokomotiven über, und will in alter Weise schmieren, so würden Pumpen mit zwölf Ölabgabestellen in Frage kommen. Diese würden alle in einer Pumpe vereinigt werden können, während man bei Verwendung von Pressen mehrere Vorrichtungen auf der Lokomotive unterbringen müfste.

Wie im Lokomotivbetriebe bricht sich die Friedmann-Pumpe auch bei den Kraftfahrzeugen immer mehr Bahn, bei ortsfesten und Schiffs-Maschinen, namentlich bei letzteren, spielt die geringe Rauminanspruchnahme eine grofse Rolle

Während es bei allen Fahrzeugen angebracht ist, von einer Sichtbarmachung der Öltropfen abzusehen, um die Aufmerksamkeit der Mannschaft nicht abzulenken, wobei unbedingt sichere Wirkung der Vorrichtung vorausgesetzt werden mufs, ist es bei ortsfesten Maschinen, namentlich bei gröfseren Anlagen, oft erwünscht, die zugeführten Ölmengen sichtbar und von aufsen regelbar zu machen. Häufig wird dies dadurch erreicht, dafs man die Öltropfen durch mit Glyzerin gefüllte Gläser leitet. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, dafs die unter Druck stehenden Gläser leicht springen. Bei der nach Textabb. 5 von Friedmann eingeführten Vorrichtung

Abb. 5.




fallen die Tropfen sichtbar durch den Glasraum und werden dann erst dem zu schmierenden Teile zugeführt, aufserdem kann die Menge des Öles von aufsen durch Auf- und Niederschrauben der Schrauben c geregelt werden.

Auf der Schiffbau-Ausstellung in Berlin 1908 hat das Werk De Limon Fluhme und Co. in Düsseldorf, das das Ausführungsrecht erworben hat, mehrere Modelle und Bauarten der Friedmannschen Ölpumpe ausgestellt und führt sie zum Teil im Betriebe vor.

# Über die nutzbare Leistung von Güterzug-Lokomotiven und ihr Verhältnis zur Kolbendruck-Leistung.

Von Dr.-Ing. **E. Jacobi**, Regierungsbaumeister a. D.

(Fortsetzung von Seite 370.)

### III. C. Untersuchung der Verbund-C-Güterzuglokomotive III Nr. 643.

Diese Lokomotive ist 1898 von Henschel & Sohn in Cassel gebaut und besitzt eine Anfahrvorrichtung, die bei ganz ausgelegter Steuerung mittels eines Wechselschiebers dem Niederdruckzylinder Frischdampf zuführt. Die Zylinderabmessungen sind im Verhältnisse zu ähnlichen Lokomotiven preufsischer Bauart etwas reichlich, die Lokomotive zieht daher sehr gut an, schleudert aber leicht, und fährt bei gröfseren Geschwindigkeiten unruhig.

Zusammenstellung IV enthält die verwerteten Versuchfahrten, von denen Abb. 7, Taf. XLII die Fahrt V 49 wiedergibt.

Zusammenstellung IV.

**Fahrten der Lokomotive III Nr. 643.**

| Nr. | Nr. der Versuchsfahrt | Strecke | Steigung | Gewicht der | | Zuggewicht | Mittlere | | | Mittlere | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wagen | Lokomotive | | V Geschwindigkeit | Zi Zylinder-Zugkraft | Ze Nutz-Zugkraft | Ni Zylinder-Leistung | Ne Nutz-Leistung |
| | | | ‰ | t | t | t | km/St | kg | kg | P.S. | P.S. |
| 1 | V. 47 | Saargemünd-Wölflingen . | 15 | 139,5 | 73 | 212,5 | 41 | 4670 | 2800 | 710 | 425 |
| 2 | „ 48 | „ „ . | 15 | 182 | 73 | 255 | 34 | 5240 | 3610 | 660 | 455 |
| 3 | „ 49 | „ „ . | 15 | 111 | 73 | 184 | 46 | 4050 | 2300 | 690 | 392 |
| 4 | „ 50 | „ „ . | 15 | 302 | 73 | 375 | 19 | 6960 | 5610 | 490 | 395 |
| 5 | „ 63 | Ingweiler-Puberg . . | 5 | 426 | 73 | 499 | 37 | 4290 | 3280 | 610 | 450 |
| 6 | „ 64 | „ „ . . . | 5 | 376 | 73 | 449 | 43 | 4170 | 3070 | 665 | 489 |
| 7 | „ 65 | „ „ . . . | 5 | 322 | 73 | 395 | 46 | 3780 | 2675 | 645 | 455 |
| 8 | „ 66 | „ „ . . . | 5 | 699 | 73 | 772 | 25 | 5720 | 4990 | 530 | 462 |
| 9 | „ 67 | „ „ . . . | 5 | 559 | 73 | 632 | 31 | 5000 | 4170 | 575 | 495 |
| 10 | „ 68 | „ „ . . . | 5 | 500 | 73 | 573 | 39 | 4810 | 3840 | 695 | 555 |

Die Zusammenstellungen der Ergebnisse auf den Strecken mit 15 ‰ und 5 ‰ Steigung sind in Abb. 8 und 9, Taf. XLII dargestellt.

Bemerkenswert ist der grofse Eigenverbrauch der Lokomotive an Leistung, der wohl auf die Bauart zurückzuführen ist.

Die Kesselleistung ist dagegen gut, sodafs die Lokomotive gute Leistungen aufzuweisen hat.

### III. D. Untersuchung der Verbund-C-Güterzuglokomotive IV Nr. 983.

Diese Lokomotive hat die preufsische Bauart und ist in Grafenstaden 1904 gebaut. Die Einzelheiten der Bauart sind als bekannt vorauszusetzen.*)

Die brauchbaren Versuchfahrten sind in Zusammenstellung V aufgeführt, die Ergebnisse der Fahrt V 79 in Abb. 10, Taf. XLII aufgetragen.

Zusammenstellung V.

**Fahrten der Lokomotive IV Nr. 983.**

| Nr. | Nr. der Versuchsfahrt | Strecke | Steigung | Gewicht der | | Zuggewicht | Mittlere | | | Mittlere | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wagen | Lokomotive | | V Geschwindigkeit | Zi Zylinder-Zugkraft | Ze Nutz-Zugkraft | Ni Zylinder-Leistung | Ne Nutz-Leistung |
| | | | ‰ | t | t | t | km/St. | kg | kg | P.S. | P.S. |
| 1 | V. 13 | Saargemünd-Wölflingen . | 15 | 120 | 72 | 192 | 42 | 4050 | 2420 | 630 | 377 |
| 2 | „ 14 | „ „ . | 15 | 180 | 72 | 252 | 31 | 5000 | 3470 | 575 | 398 |
| 3 | „ 15 | „ „ . | 15 | 100 | 72 | 172 | 46 | 3600 | 2060 | 614 | 345 |
| 4 | „ 16 | „ „ . | 15 | 222 | 72 | 294 | 24 | 5460 | 4120 | 485 | 366 |
| 5 | „ 17 | „ „ . | 15 | 264 | 72 | 336 | 17 | 6200 | 4850 | 390 | 305 |
| 6 | „ 74 | Ingweiler-Puberg . . . | 5 | 630 | 72 | 702 | 30 | 4900 | 4510 | 545 | 518 |
| 7 | „ 75 | „ „ . . . | 5 | 539 | 72 | 611 | 35 | 4550 | 4000 | 590 | 518 |
| 8 | „ 76 | „ „ . . . | 5 | 500 | 72 | 572 | 38 | 4400 | 3710 | 620 | 522 |
| 9 | „ 77 | „ „ . . . | 5 | 481 | 72 | 553 | 40 | 4250 | 3610 | 630 | 535 |
| 10 | „ 78 | „ „ . . . | 5 | 425 | 72 | 497 | 44 | 3870 | 3230 | 630 | 526 |
| 11 | „ 79 | „ „ . . . | 5 | 369 | 72 | 441 | 46,5 | 3570 | 3140 | 615 | 541 |

Abb. 11 und 12, Taf. XLII geben die Zusammenstellung für 15 ‰ und 5 ‰ Steigung.

Da diese Lokomotive einen kleinern Kessel hat als die unter III C behandelte, liegt die Grenzleistungslinie niedriger; der etwas gröfsere Triebraddurchmesser und die kleineren

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd. I, 2. Aufl., S. 27 und 70.

Zylindermafse machen sich deutlich dadurch bemerkbar, dafs diese Lokomotive ihr Reibungsgewicht nur bis zu einer Geschwindigkeit von 18 km/St. ausnutzen kann, sie schleudert daher auch selten.

**III. E. Untersuchung der Verbund-1-C-Güterzuglokomotive V Nr. 900.**

Wie die unter III D behandelte, hat auch diese Lokomotive preufsische Bauart und ist 1904 in Grafenstaden gebaut.

Die Lokomotiven dieser Bauart gehören zu den in den Reichslanden am häufigsten verwendeten Güterzuglokomotiven. Ihre Untersuchung ist daher besonders eingehend gewesen.

Die Zusammenstellung VI führt die ausgeführten Fahrten auf, von denen V 32 in Abb. 13, Taf. XLII besonders dargestellt ist.

Die Fahrten zeichnen sich fast durchweg durch grofse Gleichförmigkeit aus, wodurch die gute Durchbildung der Lokomotive bestätigt wird; das günstige Verhältnis H : R 61,3 bewirkt sehr gleichmäfsige Grenzleistungen, die ihren Höchstwert etwa bei 50 km/St. erreichen.

Zusammenstellung VI.

**Fahrten der Lokomotive V Nr. 900.**

| Nr. | Nr. der Versuchsfahrt | Strecke | Steigung ‰ | Gewicht der Wagen t | Gewicht der Lokomotive t | Zuggewicht t | Mittlere V Geschwindigkeit km/St. | Mittlere Zi Zylinder-Zugkraft kg | Mittlere Ze Nutz-Zugkraft kg | Mittlere Ni Zylinder-Leistung P.S. | Mittlere Ne Nutz-Leistung P.S. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | V. 22 | Saargemünd-Wölflingen . | 15 | 181 | 93 | 274 | 38,5 | 5650 | 3680 | 805 | **525** |
| 2 | „ 23 | „ „ . | 15 | 233 | 93 | 326 | 32 | 6380 | 4460 | 756 | **529** |
| 3 | „ 24 | „ „ . | 15 | 104 | 93 | 197 | 52 | 4415 | 2185 | 850 | **421** |
| 4 | „ 25 | „ „ . | 15 | 261 | 93 | 354 | 28 | 6850 | 1880 | 710 | **195** |
| 5 | „ 26 | „ „ . | 15 | 282 | 93 | 375 | 24 | 7200 | 5290 | 650 | **468** |
| 6 | „ 31 | „ „ . | 15 | 123 | 93 | 216 | 45 | 4900 | 2870 | 817 | **478** |
| 7 | „ 32 | „ „ . | 15 | 291 | 93 | 384 | 22 | 7450 | 5500 | 607 | **448** |
| 8 | „ 33 | „ „ . | 15 | 71 | 93 | 164 | 59 | 3660 | 1470 | 800 | **321** |
| 9 | „ 34 | „ „ . | 15 | 205 | 93 | 298 | 33 | 6210 | 4400 | 760 | **538** |
| 10 | „ 35 | „ „ . | 15 | 205 | 93 | 298 | 36,5 | 5930 | 3910 | 801 | **529** |

Demgemäfs sind auch die Linien für die Nutzleistung bei 15 ‰ (Abb. 14, Taf. XLII) und bei 5 ‰ Steigung (Abb. 15, Taf. XLII) sehr günstig. Die Kesselleistung für 1 qm Heizfläche erreicht einen Höchstwert von 6,0 P. S,/qm, der von keiner der anderen Lokomotiven erreicht wurde.

**III. F. Untersuchung der vierzylindrigen Verbund-1-E-Güterzuglokomotive VI Nr. 997.**

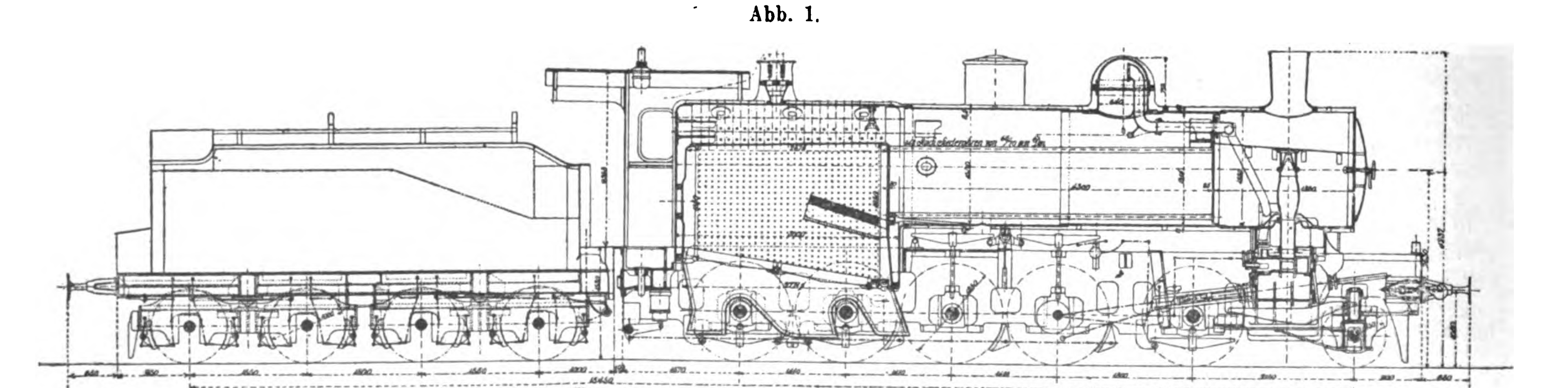
Diese Lokomotive ist in Grafenstaden nach eigenen Entwürfen der Bauanstalt zuerst für die Reichseisenbahnen gebaut worden.

Bei den bestehenden Betriebsverhältnissen war es erwünscht, diese Art von Lokomotiven in ihrer Leistung derart zu bemessen, dafs sie zwei Verbund-C-Güterzuglokomotiven preufsischer Bauart zu ersetzen vermögen.

Wegen der Beschränkung des ruhenden Achsdruckes auf 14 t mufsten zur Erzielung des erforderlichen Reibungsgewichtes für die neuen Lokomotiven fünf gekuppelte Triebachsen gewählt werden, in der Erwartung, dafs sich die Zugkraft am Radumfange bei vierzylindriger Bauart gleichmäfsig genug gestalten werde, um mit der 1-E-Bauart annähernd dieselbe Zugkraft verfügbar machen zu können wie mit den sechs Achsen der zwei C-Lokomotiven. Zur besseren Führung der Lokomotive im Vorwärtsgange und zur Unterbringung des erforderlichen Kesselgewichtes wurde vorn eine Laufachse in einem Bisselgestelle mit 50 mm Ausschlag nach jeder Seite angeordnet. Um der Lokomotive zwangloses Durchfahren scharfer Bogen zu ermöglichen, und doch ausreichende Führungslänge zur Verhütung von Schlingerbewegungen zu erzielen, wurde die zweite Achse mit dem gewöhnlichen, die dritte und vierte mit in der Höhe um 2 mm, in der Stärke um 8 mm verschwächtem, die fünfte wieder mit dem gewöhnlichen Spurkranze, die sechste ebenfalls mit einem solchen aber mit seitlicher Verschiebung von 15 mm nach jeder Seite ausgeführt.

Zum Ausgleiche der Mafse sind an jeder Trieb- und Kuppelachse die umlaufenden Massen voll ausgeglichen, die

Abb. 1.



hin- und hergehenden Massen zur Hälfte, bei gleichmäſsiger Verteilung der Ausgleichgewichte auf alle gekuppelten Achsen.

Die Bauart der Lokomotive und ihre Hauptabmessungen sind aus Textabb. 1 ersichtlich. Der Kessel ist nach bewährten früheren Ausführungen entworfen, er hat Serve-Rohre, seine Rostfläche von 2,77 qm ist so bemessen, daſs sie einerseits von einem Heizer gut beschickt werden kann, anderseits aber auch der für erforderlich erachteten Leistung entspricht. Das Triebwerk ist das de Glehn'sche; die innen liegenden Hochdruckkolben arbeiten auf die zweite, die auſsen liegenden Niederdruckkolben auf die dritte gekuppelte Achse.

Die Steuerungen für Hoch- und Niederdruck-Zylinder sind getrennt angeordnet, die Füllungsgrade können einzeln oder im Zusammenhange für Hochdruck und Niederdruck durch die Steuerschraube eingestellt werden. Ein durch einen Dampfkolben betätigter Drehschieber ermöglicht die Wirkung als Doppelzwilling- oder als Verbund-Maschine; die Verbinderspannung wird durch ein Sicherheitsventil auf einen zulässigen Höchstwert beschränkt.

Die Lokomotiven wurden nach ihrer Anlieferung kurze Zeit eingefahren, darauf in Betrieb gestellt und entsprachen bei den schwierigen Betriebsverhältnissen besonders auf neigungs- und bogenreichen Strecken den Erwartungen durchaus; die Dampfentwickelung war auch bei stärkster Beanspruchung reichlich, der Lauf auſserordentlich ruhig.

Bei den Vorversuchen wurde die Geschwindigkeit ohne störende Bewegungen bis auf 60 km/St. gesteigert.

Zur genauern Feststellung der Leistungen wurden im April 1905 Versuchfahrten auf der Strecke Luxemburg-Wasserbillig in der Weise ausgeführt, daſs fahrplanmäſsige Güterzüge auf Steigungen von 15 und 13 $^0/_{00}$ mit verschiedenen Geschwindigkeiten gefahren wurden. Durch die Untersuchungen wurde die Zylinder-Leistung bei den erreichbaren Dauerleistungen für Fahrgeschwindigkeiten von 20, 30 und 40 km/St. festgestellt.

Die Nutzleistung am Tenderzughaken lieſs sich der sehr groſsen Zugkräfte wegen mit den zur Verfügung stehenden Hülfsmitteln nicht mehr messen.

Zusammenstellung VII.

**Fahrten der Lokomotive VI Nr. 997.**

| Nr. | Nr. der Versuchsfahrt | Strecke | Steigung $^0/_{00}$ | Gewicht der Wagen t | Gewicht der Lokomotive t | Zuggewicht t | Mittlere V Geschwindigkeit km/St. | Mittlere Zi Zylinder-Zugkraft kg | Mittlere Ze Nutz-Zugkraft kg | Mittlere Ni Zylinder-Leistung P.S. | Mittlere Ne Nutz-Leistung P.S. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | V. 1 | Luxemburg-Wasserbillig . | 15 | 423 | 110 | 533 | 30 | 10000 | — | 1110 | — |
| 2 | „ 2 | Wasserbillig-Luxemburg . | 13 | 541 | 110 | 651 | 30 | 9800 | — | 1085 | — |
| 3 | „ 5 | Luxemburg-Wasserbillig . | 15 | 515 | 110 | 625 | 16 | 11350 | — | 680 | — |
| 4 | „ 9 | „ „ . | 15 | 513 | 110 | 623 | 20 | 11450 | — | 850 | — |
| 5 | „ 10 | Wasserbillig-Luxemburg . | 13 | 605 | 110 | 715 | 20 | 11500 | — | 850 | — |
| 6 | „ 13 | Luxemburg-Wasserbillig . | 15 | 309 | 110 | 419 | 38 | 8250 | — | 1160 | — |
| 7 | „ 14 | Wasserbillig-Luxemburg . | 13 | 356 | 110 | 466 | 41 | 8240 | — | 1240 | — |

Zusammenstellung VII enthält die Angaben über die mit der Lokomotive VI Nr. 997 ausgeführten Fahrten, Abb. 16, Taf. XLIII Fahrt V 13 auf 15 $^0/_{00}$, während Abb. 17, Taf. XLIII die Grenzleistungslinie, sowie die Linien der Zylinder-Zugkraft und der geförderten Wagenlasten bei 15 $^0/_{00}$ Steigung wiedergibt. Die Versuche mit dieser Lokomotive sind bisher leider nicht weiter ausgedehnt, da die wenigen vorhandenen Lokomotiven im Betriebe dauernd in Anspruch genommen sind. Die bisherigen sehr günstigen Erfahrungen haben jedoch die Beschaffung weiterer Lokomotiven derselben Bauart als zweckmäſsig erscheinen lassen, sodaſs ihre weitere Verwendung auch mit Geschwindigkeiten bis zu 60 km/St. nicht ausgeschlossen erscheint. Wahrscheinlich geben die Lokomotiven bei 50 km/St. noch höhere Grenzleistungen, als die bisher erzielten. Bei Fahrt V 14 wird allerdings schon eine Grenzleistung von 1240 P. S. erreicht, jedoch kann eine einzelne Fahrt nicht als abschlieſsend beweiskräftig angesehen werden, die Bestätigung dieser auſserordentlichen Leistung durch weitere Untersuchungen ist abzuwarten, vorläufig ist daher nur eine jederzeit erreichbare Grenzleistung von 1180 P. S. als festgelegt anzusehen.

(Schluſs folgt.)

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Tunnelbohrmaschine für weiches Gebirge.

(Engineering News 1908, Februar, S. 223. Mit Abb.)

Die Maschine wurde für die Tunnelbauten von Chicago gebaut. Ein Stahlrahmen auf Rädern trägt eine Drehscheibe. Auf dieser ist ein Ausleger drehbar aufgebaut, der an dem einen Ende den Antrieb, an dem andern zwei sternförmige, vierarmige Räder trägt. Je ein Armpaar trägt ein U-förmiges Messer. Der Antrieb setzt die Schneidevorrichtung durch Kegelräder- und Schnecken-Übertragung in Bewegung. Eine senkrechte Welle, durch ein Handrad angetrieben, bewegt durch ein Schneckenrad den Ausleger in lotrechter Richtung. Der gelöste Boden wird durch eine Schnecke, die mit der Maschine nicht in Verbindung steht, nach auſsen befördert. Die Maschine kann statt der Messer Spitzhacken tragen, und in Kohleminen oder mit einem Behälter als Krahn gebraucht werden.

F—r.

# Bahn-Oberbau.

## Prefswasserverfahren zur Herstellung der elektrischen Schienenlaschung.

(Street Railway Journal 1907, Band XXX, Oktober, S. 861. Mit Abbildungen.)

Die Laschen der auf Fern-Schnellbahnen erforderlichen schweren Schienen lassen selten genug Raum unter sich, um elektrische Schienenverbindungen von genügender Leistungsfähigkeit anordnen zu können. Die »Electric-Service-Supplies«-Gesellschaft in Philadelphia und Chicago liefert daher Prefswasserwerkzeuge zur Anbringung der elektrischen Schienenverbindungen unterhalb des Schienenfufses. Bei diesem Verfahren wird durch eine Prefswasser-Stanzmaschine ein kegelförmiges Loch in den Schienenfufs gestanzt, dessen Achse rechtwinkelig zur obern Fläche des Schienenfufses steht, und dessen enge Öffnung sich unten befindet. Die Maschine gibt 100 t Druck. Das Loch hat blanke, reine Wände, und ein Handwerker und ein Gehülfe können täglich 200 Löcher für 100 Verbindungen stanzen, falls keine wesentliche Störung durch den Betrieb eintritt.

Die verwendete Verbindung bildet zur Ermöglichung der Dehnung drei Falten. Die Endköpfe der Verbindung sind abgeschrägt, um die geneigte Form des Schienenfufses auszugleichen und dem Prefswerkzeuge einen festen Halt auf dem Kupfer und unterhalb ein zur Achse des Prefskolbens rechtwinkeliges Auflager zu geben.

Zum Befestigen der Verbindung wird eine Wasserpresse von 35 t verwendet, die sich auf der Schiene selbst einstellt, so dafs der Prefskolben in einer mit der Achse des Verbindungsendes gleichlaufenden Linie arbeiten kann. Der Kolben drückt das Kupfer gegen die enge Öffnung des für das Ende hergestellten Loches nieder, bis es mit der Schiene bündig ist, und erzeugt so eine wasserdichte Verbindung. Dieses Verfahren bringt das Kupfer in so innige Berührung mit den Seiten des Loches, dafs die Verbindung durch eine Wirkung des Betriebes nicht zerrissen werden kann. Mit diesem Prefswerkzeuge können zwei Mann täglich 300 Enden oder 150 Verbindungen anbringen, wenn keine Störung durch den Betrieb eintritt.

Bei diesem Verbindungsverfahren ist die Vereinigung zwischen Schiene und Kupfer so vollkommen, dafs sie den Widerstand nicht beeinflufst. Wenn die Verbindungen schwarz gestrichen sind, fallen sie dem Diebe nicht auf, auch ist ihre Kupfermenge nicht grofs genug, um das Stehlen lohnend zu machen. Die Verbidung liegt genügend offen, um leichte Untersuchung zu gestatten, und wird, da sie dicht an der Schiene liegt, durch die Bettung nicht beeinträchtigt. Nahezu eine Million nach diesem Verfahren hergestellter Verbindungen sind im Gebrauche. B—s.

## Eine Gleisverlegungsmaschine mit Schienenträgern.

(Engineering News 1907, Band 58, November, S. 586. Mit Abbildung.)

Bei der gewöhnlichen Bauart der Gleisverlegungsmaschine werden die Schienen und Schwellen am Kopfe des vordern Wagens übergeben und dann durch Arbeiterrotten verlegt. Bei einigen neuen Abänderungen dieser Maschinen werden die Schienen durch Laufkatzenträger vor den vordern Wagen gefahren. Auf der von Tacoma, Washington, ausgehenden elektrischen Fernbahn der Pacific-Traction-Gesellschaft wurde eine neue, von C. O. Wescott entworfene Gleisverlegungsmaschine verwendet.

Sie besteht im Wesentlichen aus einem bordlosen Wagen mit einem stählernen Rahmen an jedem Ende zur Unterstützung eines Paares genieteter Stahlfachwerke, deren vordere Enden als Kragträger ungefähr 6 m über das Ende des Wagens vorstehen. Auf den Untergurten der Fachwerke laufen zwei Katzen mit Schienenzangen an Kabeln. Auf jedem Fachwerke befinden sich zwei Prefsluftzylinder mit nach den Laufkatzen geführten Kabeln; das eine dient zum Vorwärtsbewegen, das andere zum Zurückziehen der Laufkatzen. In der Mitte des Wagens und 4,57 m vorn vorstehend befinden sich zwei Tröge mit einer Vorrichtung zum Abgeben der Schwellen am Kopfe der Maschine. Hinter dem Gleisverlegungswagen befinden sich Wagen mit Schienen für ungefähr 300 m Gleis. Diese Wagen haben in der Mitte über der Bühne eine sich längs des Gleisverlegungswagens erstreckende Fördervorrichtung. Hinter diesen Wagen befinden sich die Schwellenwagen mit einer sich unter der Schienenförderung und über diese hinaus vor die Maschine erstreckenden Schwellenförderanlage. Hinter den Schwellenwagen und nächst der Lokomotive befindet sich ein verschiedene Vorräte tragender Wagen mit einer die Fördervorrichtungen treibenden Dampfmaschine. Die Bewegungen der Laufkatzen und Förderer werden durch einen Arbeiter geregelt, der auf der durch den Gleisverlegungswagen getragenen Brücke steht.

Zwei Schienen werden ausgefahren und auf die Schwellen herabgelassen. Dann werden sie an den hinteren Stöfsen verbolzt und vorläufig mit Spurstangen verbunden, um sie in der Spur zu halten. Dann bewegt sich der Zug vorwärts, und sobald er hält, wird der Förderer abgelassen und übergibt die schon im Troge befindlichen Schwellen. Während sich der Zug vorwärts bewegt und die Schwellen verteilt werden, fahren die Laufkatzen zurück, und ihre Schienenzangen greifen ein anderes Paar Schienen auf dem Förderer in der Mitte des Wagens. Diese werden dann nach den Seiten geschwungen und vor die Maschine ausgefahren. Die Schienenbefestigungsrotte folgt dem Gleisverlegungszuge und befestigt die Schienen, während die Schwellen verteilt werden.

Die Schienen waren 10,06 m lang, und täglich wurden 3 bis 4 km Gleis verlegt. Die Mannschaft bestand aus einem Vorarbeiter, vier Arbeitern zum Bedienen der Maschine und Liefern der Schwellen und Schienen, sechs Arbeitern zum Verteilen der Schwellen, vier Schienenlegern, acht Schienenbefestigern, vier Handlangern und einem Schwellenschraubenverteiler. Die Gleisverlegungsmaschinen sind in verschiedenen Fällen auf elektrischen Fernbahnen eingeführt, eignen sich aber nicht für 18,29 m lange Schienen, die auf mehreren Linien verwendet werden. B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Der neue Endbahnhof in New Orleans, (La.)*)

Im Juni 1907 begann man mit dem Baue des neuen für die »New Orleans Terminal Co.« bestimmten Endbahnhofes. Dieser ist nun fast vollständig fertiggestellt. In dem verkehrsreichsten Teile der Stadt nahe dem Mississippi und dessen Fährstellen liegend, gewährt er in erster Reihe den Linien des »Frisko System« und der Süd-Bahn Aufnahme. Durch Beseitigung mehrerer Häuserblocks gewann man die Baustelle, auf dem sich nun der grofse aber ziemlich plump wirkende Kopfbahnhof befindet. Die Hauptmafse sind 71,5 m Länge, 25 m Breite und 15,8 m Höhe. Durch hohe, an den drei Seiten befindliche Tore gelangt man in den mit einer flachen Kuppel gedeckten Vorbau und den Warteraum, an den sich ein zweiter Haupt-Warteraum und dann die Querhalle anschliefst, von der Bahnsteige zwischen einzelnen Geleisen ausgehen. Rechts und links von dem grofsen Hauptraume befinden sich geräumige Säle, die als Wartezimmer für Frauen, für Männer und für Schwarze, ferner für die Wirtschaft, Gepäckräume, Schalter und Verkaufstände bestimmt sind. G. W. K.

*) Organ 1906, S 244.

## Maschinen und Wagen.

### Kraftmesserwagen der Pennsylvaniabahn.

(Engineering News 1907, Bd. LVIII, Oktober, S. 408. Mit Abb.)

Der Wagen ist ein wenig kürzer als die gewöhnlichen Personenwagen, hat nur eine Endbühne, die Drehgestelle sind von besonderer Anordnung. Luftdruck- und Hand-Bremsen, die gewöhnliche und eine Westinghouse-Reibungskuppelung sind vorgesehen.

Das Innere des Wagens besteht aus zwei Teilen, dem Mefs- und dem Rechnungs-Raume. In letzterm kann im Notfalle Schlafgelegenheit für acht Fahrgäste geschafft werden. Auf jeder Seite ist ein Fenster rechtwinkelig zur Fahrtrichtung verstellbar, um einem guten Ausblick auf die Strecke zu ermöglichen.

Unter dem Wagenkasten liegt als Hauptstütze ein Mittelbalken von kastenförmigem Querschnitte, der gleichzeitig als Gehäuse für die Mefsvorrichtungen dient. Diese sind durch Klapptüren vom Innern des Wagens zugänglich. Die Mefsvorrichtungen bestehen im wesentlichen aus einem Haupt- und einem Aufzeichnungs-Zylinder. Die Wirkung ist folgende: Von der Kuppelung aus bewegt eine Hauptstange, die durch Kugellager sicher geführt und in ihrer Richtung gehalten wird, den Kolben des mit Öl gefüllten Hauptzylinders.

Dieser ist durch zwei selbsttätige Ventile und ein Rohr mit dem kleinern Schreibzylinder verbunden. Der Kolbenbewegung des letztern setzt eine genau abgestimmte Gruppe von Schraubenfedern Widerstand entgegen. Die Aufzeichnung ist daher verhältnisgleich der Belastung der Kuppelung. Die Auftragungen für Zug und Druck liegen auf derselben Seite der Nullinie, da das selbsttätige Ventil vor und hinter dem Kolben mit derselben Rohrleitung in Verbindung steht. Wird der Ölvorrat in den Zylindern geringer oder weicht der unbelastete Hauptkolben über ein bestimmtes Mafs von seiner Mittellage ab, so beseitigen elektrisch betriebene Pumpen selbsttätig den Fehler. Neben ihnen sind Handpumpen vorhanden, die im Notfalle vom Führerstande betätigt werden.

Überschreitet die Belastung der Hauptstange ein bestimmtes Mafs, so wird der Überschufs durch eine Gruppe von Schraubenfedern aufgenommen, um Beschädigungen zu vermeiden. Im Ruhezustande wird die Stange durch Bolzen und entsprechende Einschnitte in ihrer Lage festgehalten, Kolben und Federn werden dadurch entlastet.

Grofse Sorgfalt wurde auf die gute Dichtung der Zylinder und Kugellager gelegt.

Die Schraubenfedern der Aufzeichnungsvorrichtung sind Nickelstahl, aus dem Vollen gedreht, nicht aus Stangen hergestellt. Sie sind sorgfältig abgestimmt und stets paarweise angeordnet. Zur Regelung des Widerstandes sind Paare von verschiedener Stärke vorhanden.

Das Papier der Schreibvorrichtung läuft über Rollen, die von der vordern Achse des hintern Drehgestelles angetrieben werden. Es läuft durch Anordnung einer besondern Kuppelung stets in derselben Richtung. Acht Schreibfedern sind für verschiedene Aufzeichnungen vorhanden, nämlich für

1. Zug oder Druck,
2. den Flächeninhalt der gezeichneten Linie,
3. die Geschwindigkeit,
4. die zurückgelegten Streckenabschnitte,
5. die Zeit der Aufnahme von Dampfdruckschaulinien,
6. den Dampfdruck, die Stellung des Ventiles und der Umsteuerung; 5. und 6. werden von der Lokomotive aus betätigt,
7. örtliche Merkmale, Bogen und dergleichen,
8. gelegentliche Zeichen.

Licht und die Kraft für den Antrieb der Pumpen liefert ein 32 zelliger Speicher, der im Notfalle von einer im Wagen befindlichen Dynamomaschine gespeist werden kann.

Die Heizung ist nach Frumveller eingerichtet, doch ist auch Dampfheizung von der Lokomotive her vorgesehen. F—r.

### Elektrische Bremsung von Reihen-Triebmaschinen für Gleichstrom und Wechselstrom bei elektrischen Bahnen, besonders bei Bergbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung 1907, Oktober, Nr. 17, Seite 217 und Nr. 18. S. 223.)

Die Aussicht auf Gewinn an Platz und Gewicht führte zu Versuchen, statt besonderer Bremsen die Triebmaschinen von Kraftwagen, besonders bei Bergbahnen für Dauerbremsungen zu benutzen. Die in theoretischen Erwägungen begründeten Hoffnungen auf Verwendbarkeit der elektrischen Triebmaschinen für diese Zwecke wurden jedoch nur in bescheidenem Mafse erfüllt. Der Aufsatz geht daher nach eingehender Besprechung der Wirkungen der gebräuchlichen Gleich- und Wechselstrom-

Reihentriebmaschinen auf die verschiedenen Möglichkeiten der elektrischen Bremsung und deren Verwendbarkeit ein, und unterscheidet die Kurzschlufs-, Nutzstrom- und Gegenstrom-Bremsung.

Die Triebmaschine arbeitet als Stromerzeuger im ersten Falle mit möglichst geringerer, als der Nutzspannung auf Widerstände, die im Wagen untergebracht sind, im zweiten Falle auf das Netz mit gleicher Spannung, im dritten Falle wird die entwickelte Leistung zugleich mit einem dem Netze zu entnehmenden Arbeitsbetrage durch Belastungswiderstände vernichtet. Die Anwendbarkeit der Nutzbremsung bei den verschiedenen Maschinenarten und die hierbei mögliche und erforderliche Schaltung wird in der Quelle sehr eingehend behandelt. Festgestellt wird, dafs die Triebmaschinen mit einer Spannungserregung arbeiten müssen, die mindestens gleich oder höher ist, als die Spannung bei Zugkrafterzeugung. Das ergibt hohe Eisenverluste, damit sehr starke Wärmeentwickelung in der Maschine, was die erforderlichen Abmessungen und die Unterhaltung so ungünstig beeinflufst, dafs dem gegenüber die geringe Rückgewinnung an Arbeit kaum in Frage kommt. Das gilt von allen elektrischen Triebmaschinen.

Bei der Kurzschlufsbremsung arbeiten die bei Stromerzeugung übereinstimmend Gleichstrom liefernden Triebmaschinen auf kleine Widerstände. Die Mängel dieser Bremsung bestehen darin, dafs sich ein Reihenstromerzeuger bei zu grofsem Widerstande nicht selbst erregen kann, oder bei zu stark ansteigendem Widerstande die Erregung verliert. Aufserdem gibt es eine Grenze für die Stromstärke, unterhalb deren sich das magnetische Feld im unsteten Gleichgewichte befindet. Dieser Grenz-Stromstärke entspricht für jede Geschwindigkeit ein zugehöriger Widerstand. Änderungen der Widerstände an Leiterverbindungen, Schaltern und dergleichen, die durch Wärmeschwankungen und andere äufsere Ursachen bedingt sind, machen sich daher unangenehm bemerkbar. Weitere Schwierigkeiten entstehen dadurch, dafs die Widerstandstufen gleichzeitig für Anfahrt und Bremsung dienen sollen, sowie durch Aufhören der Bremswirkung vor dem Stillstande. Gleichwohl ist die Kurzschlufsbremse für Bergbahnen beliebt, weil sie ohne Oberleitung und ohne irgend welche Abnutzung von Bauteilen eine vollkommene Dauerbremsung bei vollem Drehmomente gestattet, die bei Gleichstrom-Triebmaschinen durch Fremderregung mit allerdings beträchtlichem Mehraufwande an Ausrüstung noch gesteigert werden kann.

Die Gegenstrombremsung hat den Nachteil, dafs in den Widerständen aufser der Arbeit der als Stromerzeuger arbeitenden Triebmaschine auch Arbeit aus dem Netze vernichtet werden mufs. Dieser Anteil kann bei Gleichstrom bis zu einem Vielfachen der von der Triebmaschine gelieferten Arbeit anwachsen, während er bei Wechselstrommaschinen bis zum Stillstande ziemlich klein bleibt. Das Verfahren vereinigt für beide Fälle die Vorzüge der Kurzschlufsbremsung ohne deren Mängel, denn so lange es sich um wirkliche Gegenstrombremsung handelt, treten keine Grenzwerte von Stromstärke, Geschwindigkeit und Spannung auf und die Bremsung wirkt bis zum Stillstande. Man kann bei jeder beliebigen Geschwindigkeit auf jedes Drehmoment einstellen. Als Notbremsung ist diese Bremsart auch bei Gleichstrom schon lange bekannt, für Dauerbetrieb jedoch wegen des erheblichen Arbeitsverbrauches nicht verwendbar. Hierfür eignet sich völlig einwandfrei die Wechselstrom-Gegenstrombremsung mit Umformer zur Regelung und mit entsprechendem Widerstande.

Die gute Verwendbarkeit der Kurzschlufs- und Gegenstrom-Dauerbremsung mit Wechselstrom dürfte daher als weiterer zwingender Grund für Einführung des Einphasen-Wechselstromes auf Bergbahnen gelten. **A. Z.**

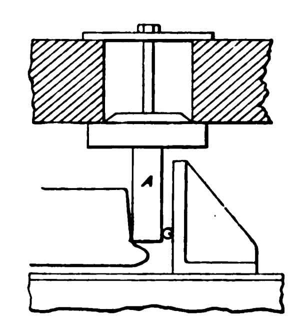
### Seitenstöfse von Wagenrädern gegen die Schienen.

(Railroad Gazette 1907, Nov., S. 591. Mit Abb.)

Gufseisenräder unter Wagen von grofser Tragfähigkeit bilden wegen ihrer geringen Festigkeit eine Quelle von Gefahren. Bis 1905 wufste man über diese Räder nur, dafs sie eine geringe Lebensdauer haben und unter Wagen mit mehr als 27 t Tragfähigkeit sehr zu Flanschbrüchen neigen. Im Jahre 1905 führte Prof. Gofs einige Versuche über die Festigkeit der Flanschen der Gufseisenräder im Laboratorium der Purdue-Universität aus.

Es wurden sechs neue Räder und ein im Betriebe zerbrochenes geprüft. Das zu prüfende Rad wurde auf einen starken auf der Grundplatte der Prüfmaschine befestigten Dorn geschoben, worauf ein Stempel gegen den Radflansch geprefst wurde (Textabb. 1). Der Druck wurde so lange vergröfsert, bis der Flansch brach. Der Stempel A wurde durch eine an einer Stützplatte laufende Rolle geführt, damit er nicht von dem Radflansche abspringen konnte.

Abb. 1. Prüfvorrichtung zum Brechen von Radflanschen.




Drei neue Räder und das im Betriebe gebrochene waren üblicher Bauart, während die drei letzten verstärkte Flansche erhalten hatten. Drei mit einem dieser Räder vorgenommene Prüfungen ergaben eine Bruchfestigkeit des Flansches von etwa 45360 kg, die vierte nur 30900 kg. Mit Rücksicht auf diesen grofsen Unterschied wurde zwischen zwei der ersten Bruchstellen ein fünfter Versuch gemacht, bei dem sich eine Festigkeit von 47600 kg zeigte. Ein stählernes Rad der Bauart Schoen hatte bei derselben Probe eine Bruchfestigkeit im Flansche von 238600 kg, also etwa fünfmal so viel, als der höchste der obigen Werte.

Da abgesehen von theoretischen Berechnungen bisher keine praktischen Ermittelungen über die Beanspruchungen bekannt geworden sind, welche die Räder im Betriebe auszuhalten haben, so wurden Versuche angestellt, um die Seitenstöfse auf die Räder von schweren Güterwagen in Krümmungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten zu ermitteln, dabei sollte die Abhängigkeit dieser Seitendrücke vom Wachsen der Geschwindigkeit festgestellt werden.

Es wurde eine besonders gebaute Vorrichtung an einigen Stellen in einer Gleiskrümmung auf der Strecke eingelegt, um den von jedem Rade eines Wagens auf die Aufsenschiene ausgeübten Druck während der Vorbeifahrt aufzuzeichnen. Diese

Vorrichtung mufste einerseits so stark gebaut sein, dafs die von den schwersten Lokomotiven ausgeübten Seitenstöfse aufgenommen werden konnten, anderseits so empfindlich und so schnell arbeitend, dafs der Zeiger nach Aufzeichnung des Stofses eines Rades zur Nullinie zurückgekehrt war, bevor das folgende Rad seine Wirkung ausübte. Auch mufste sie so leicht hergestellt sein, dafs die Massenträgheit der beweglichen Teile keine den Aufzeichnungen schädliche Wirkung ausüben konnte. Sie sollte bei einer Geschwindigkeit von 64,4 km/St den Seitendruck jedes Rades eines gewöhnlichen Güterwagens bei einem Achsstande von 1,6 m mit Sicherheit anzeigen.

Die Vorrichtung besteht aus dem unmittelbar an der Schiene befestigten Übertragungsteile und dem Druckaufzeichner. Ersterer ist als kräftiger, rechteckiger Rahmen ausgebildet, der fest mit der Aufsenschiene und den Schwellen verbunden ist.

In ihm ist ein Wasserdruckzylinder gelagert, auf dessen Kolben die von den Rädern auf die Schiene ausgeübten Seitenstöfse übertragen werden. Der Druckaufzeichner ist auf einem etwa 2,13 m vom Gleise entfernten kleinen Tische aufgestellt und mit dem Druckwasserzylinder durch ein 6,3 mm weites Messingrohr verbunden. Er besteht aus einem gewöhnlichen Dampfspannungszeiger mit einem Höchstdrucke von 14 at, dem eigentlichen Druckaufzeichner und einer Druckpumpe, mittels deren eine Vorprüfung der ganzen Vorrichtung ausgeführt werden kann. Das Uhrwerk war aus dem Druckaufzeichner entfernt, und die Papiertrommel wurde von Hand gedreht, um Aufzeichnungen von unbegrenzter Länge zu erhalten. Der Druckaufzeichner war gleichfalls für einen Höchstdruck von 14 at gebaut, wobei der Zeiger einen Hub von 102 mm entsprechend der Breite des Papierstreifens hatte. Vor jedem Versuche wurde der Druckaufzeichner mittels des Spannungszeigers geprüft.

Die Rohre und alle übrigen mit Druckwasser ausgefüllten Räume waren so angeordnet, dafs die Bildung von Luftsäcken ausgeschlossen war. Die Vorrichtung wurde an der Aufsenschiene in einer Krümmung von 398 m Halbmesser angebracht. Die Schienenüberhöhung betrug an dieser Stelle 98,4 mm, entsprechend einer Höchstgeschwindigkeit von 59 km/St. Übergangskrümmungen waren nicht vorhanden.

Die Geschwindigkeit des Versuchswagens wurde mittels zweier Streckenstromschliefser festgestellt, die in 20,12 m Abstand an einer Schiene angebracht waren und in elektrischer Verbindung mit dem einen Elektromagneten eines doppelten mit Ruhestrom arbeitenden Morseschreibers standen. Beim Vorüberfahren des Wagens schlug eine Achsbüchse gegen die Stromschliefser, wodurch mittels Unterbrechung des Ruhestromes durch eine Nadel Löcher in den Papierstreifen des Morseschreibers eingeritzt wurden, während die Zeit durch eine, einen zweiten elektrischen Stromkreis halbsekundlich unterbrechende Uhr auf demselben Papierstreifen verzeichnet wurde (Textabb. 2.)

Die Versuche wurden mit ganzen Zügen und einzeln fahrenden Wagen angestellt. Die hierbei aufgezeichneten Seitenstöfse sind in einigen Beispielen in den Textabb. 3 und 4 dargestellt. Die Belastungen der Wagen von einigen Versuchskohlenzügen waren durchweg gleich, dennoch waren die von den Rädern der einzelnen Wagen ausgeübten Seitenstöfse erheblich verschieden. Bei dem mit einer Geschwindigkeit von 17,9 km/St fahrenden Zuge (Textabb. 3) zeigte sich ein Mindestdruck von 1025 und ein Höchstdruck von 3475 kg mit 2450 kg Druckunterschied.

Abb. 2. Morsestreifen für Zeit und Geschwindigkeit.

14,71 Km./St.
21,34 Km./St.
22,87 Km./St.
35,11 Km./St.
49,28 Km./St.

Abb. 3. Versuchsergebnisse mit einem ganzen Zuge.

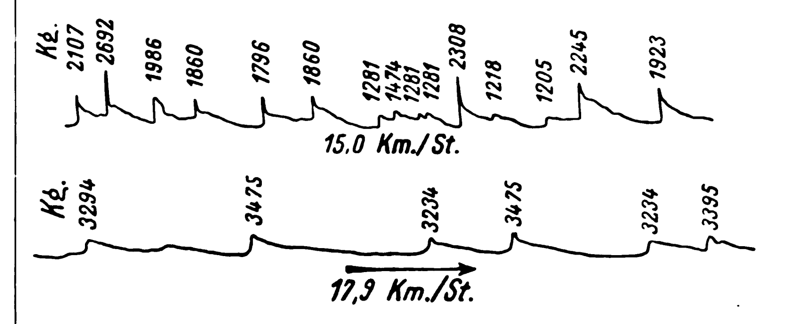



Abb. 4. Versuchsergebnisse mit einem einzelnen Wagen.

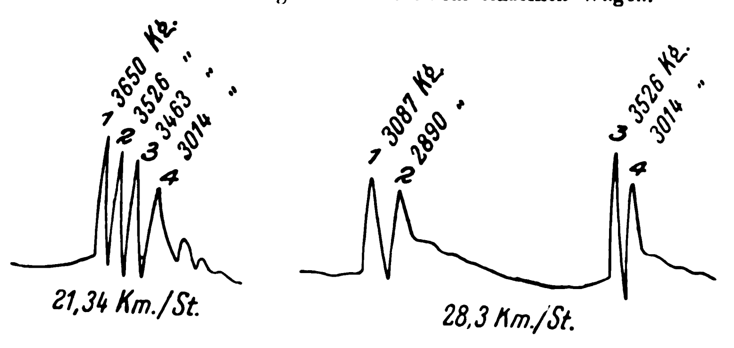
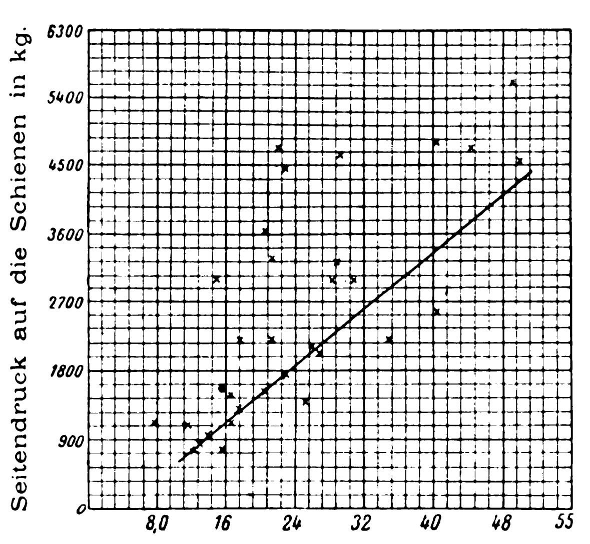



Abb. 5. Abhängigkeit zwischen Geschwindigkeit und Seitendruck.



| Versuch Nr. | Geschwindigkeit km/St. | Rad Nr. | Seitendruck kg |
|---|---|---|---|
| 1 | 7,36 | 1 | 1120 |
| » | » | 2 | 642 |
| » | » | 3 | 769 |
| » | » | 4 | 642 |
| 2 | 12,28 | 1 | 769 |
| » | » | 2 | — |
| » | » | 3 | 642 |
| » | » | 4 | — |
| 3 | 16,79 | 1 | 1154 |
| » | » | 2 | 803 |
| » | » | 3 | 769 |
| » | » | 4 | 769 |
| 4 | 11,90 | 1 | 1089 |
| » | » | 2 | 642 |
| » | » | 3 | 642 |
| » | » | 4 | 642 |
| 5 | 13,80 | 1 | 962 |
| » | » | 2 | 576 |
| » | » | 3 | 642 |
| » | » | 4 | 642 |
| 6 | 13,20 | 1 | 755 |
| » | » | 2 | 642 |
| » | » | 3 | 642 |
| » | » | 4 | 642 |
| 7 | 15,46 | 1 | 769 |
| » | » | 2 | 642 |
| » | » | 3 | 576 |
| » | » | 4 | — |
| 8 | 16,44 | 1 | 1474 |
| » | » | 2 | 1411 |
| » | » | 3 | 1923 |
| » | » | 4 | 1474 |
| 9 | 15,46 | 1 | 1603 |
| » | » | 2 | 1603 |
| » | » | 3 | 1923 |
| » | » | 4 | 1449 |
| 10 | 15,46 | 1 | 1603 |
| » | » | 2 | 1474 |
| » | » | 3 | 1987 |
| » | » | 4 | 1474 |
| 11 | 25,15 | 1 | 1411 |
| » | » | 2 | 1347 |
| » | » | 3 | 1347 |
| » | » | 4 | 1089 |
| 12 | 17,71 | 1 | 2245 |
| » | » | 2 | 1923 |
| » | » | 3 | 1796 |
| » | » | 4 | 1650 |
| 13 | 26,65 | 1 | 2053 |
| » | » | 2 | 1603 |
| » | » | 3 | 2053 |
| » | » | 4 | 1540 |
| 14 | 22,83 | 1 | 1650 |
| » | » | 2 | 1603 |
| » | » | 3 | 2692 |
| » | » | 4 | 2116 |
| 15 | 20,33 | 1 | 1539 |
| » | » | 2 | 1474 |
| » | » | 3 | 2203 |
| » | » | 4 | 1474 |
| 16 | 21,46 | 1 | 2182 |
| » | » | 2 | 2182 |
| » | » | 3 | 3234 |
| » | » | 4 | 2631 |
| 17 | 14,72 | 1 | 3014 |
| » | » | 2 | 2565 |
| 17 | 14,72 | 3 | 2245 |
| » | » | 4 | 1923 |
| 18 | 21,35 | 1 | 3654 |
| » | » | 2 | 3526 |
| » | » | 3 | 3463 |
| » | » | 4 | 3014 |
| 19 | 21,99 | 1 | 4745 |
| » | » | 2 | 3396 |
| » | » | 3 | — |
| » | » | 4 | — |
| 20 | 21,36 | 1 | 3270 |
| » | » | 2 | 3014 |
| » | » | 3 | 2948 |
| » | » | 4 | — |
| 21 | 26,10 | 1 | 2116 |
| » | » | 2 | — |
| » | » | 3 | 2821 |
| » | » | 4 | — |
| 22 | 28,98 | 1 | 3270 |
| » | » | 2 | 3014 |
| » | » | 3 | — |
| » | » | 4 | — |
| 23 | 28,30 | 1 | 3078 |
| » | » | 2 | 2885 |
| » | » | 3 | 3526 |
| » | » | 4 | 3014 |
| 24 | 22,88 | 1 | 4488 |
| » | » | 2 | 4296 |
| » | » | 3 | 4681 |
| » | » | 4 | 3847 |
| 25 | 17,57 | 1 | 1281 |
| » | » | 2 | — |
| » | » | 3 | 1411 |
| » | » | 4 | — |
| 26 | 29,72 | 1 | 4681 |
| » | » | 2 | 4169 |
| » | » | 3 | 4810 |
| » | » | 4 | 4681 |
| 27 | 35,11 | 1 | 2245 |
| » | » | 2 | — |
| » | » | 3 | 3396 |
| » | » | 4 | 2372 |
| 28 | 30,64 | 1 | 7614 |
| » | » | 2 | — |
| » | » | 3 | 3234 |
| » | » | 4 | 2309 |
| 29 | 40,41 | 1 | 2565 |
| » | » | 2 | 2565 |
| » | » | 3 | 2565 |
| » | » | 4 | 1667 |
| 30 | 40,41 | 1 | 4874 |
| » | » | 2 | 4232 |
| » | » | 3 | 4618 |
| » | » | 4 | 4361 |
| 31 | 44,94 | 1 | 4810 |
| » | » | 2 | 4488 |
| » | » | 3 | 4361 |
| » | » | 4 | — |
| 32 | 50,31 | 1 | 4552 |
| » | » | 2 | 3720 |
| » | » | 3 | 5001 |
| » | » | 4 | 3526 |
| 33 | 49,28 | 1 | 5645 |
| » | » | 2 | 5130 |
| » | » | 3 | 5836 |
| » | » | 4 | 4169 |

Mit einem einzigen Wagen wurden 33 Versuche angestellt, bei denen die Geschwindigkeit von 7,36 km/St. auf 50 km/St. stieg. Der Wagen wog leer 18 t und beladen 64,5 t. Die vorstehende Liste zeigt die Versuchsergebnisse.

Die Räder sind in der Reihenfolge angegeben, in der sie über die Mefsvorrichtung hinwegfuhren. Während der Versuchszeit war das Wetter gut und die Schienen waren trocken. In Textabb. 5 sind die Seitendrücke des ersten Rades zeichnerisch aufgetragen. Man sieht hieraus, dafs eine Gleichmäfsigkeit in der Abhängigkeit des Seitendruckes von der Geschwindigkeit nicht besteht, doch ist zu erkennen, dafs mit dem Wachsen der Geschwindigkeit der Seitendruck wächst. Die Verbindungslinie der zwischen den Geschwindigkeiten von 15,0 km/St. und 26 km/St. liegenden Seitendrücke ergibt eine Gerade, in deren Verlängerung der bei 50 km Std. gefundene Druck liegt. Diese Linie kann durch die Gleichung $T^{kg} = 94\ V^{km/St.} - 364$ dargestellt werden, in der T den Seitendruck eines Rades und V die Geschwindigkeit des Fahrzeuges bezeichnen. Diese Gleichung gilt nicht für sehr niedrige Geschwindigkeiten und ergibt die niedrigsten der durch die Versuche festgestellten Werte. Der Seitendruck scheint im einfachen Verhältnisse mit der Geschwindigkeit, also nicht wie die Fliehkraft zu wachsen. Der Grund hierfür dürfte darin zu suchen sein, dafs keine der Versuchsgeschwindigkeiten auch nur annähernd der der Schienenüberhöhung entsprechenden Geschwindigkeit gleichkam. Die Fliehkraft kann somit auf den Seitendruck bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit keine Wirkung ausüben, der Seitendruck wird vielmehr nur durch die Ablenkung des Fahrzeuges aus der Berührenden erzeugt. Je kürzer die Dauer einer bestimmten Ablenkung ist, desto höher wird der Druck sein.

Wenn die Geschwindigkeit die der Schienenüberhöhung zu Grunde gelegte überschreitet, so wird die Fliehkraft Einflufs auf den Druck gewinnen, und letzterer um einen wesentlich höheren Betrag steigen, als ihn obige Gleichung ergibt. Bei einer Geschwindigkeit von 59 km/St. entspricht die Fliehkraft der oben angegebenen Schienenüberhöhung; bei 64,4 km/St. ist die Fliehkraft 1,19 mal so grofs, als vorher, und diese 19 % ergeben den Mehrbetrag an Seitendruck über den durch die Gleichung ermittelten. Bei dem 64,5 t wiegenden Versuchswagen würde die Fliehkraft bei 59 km/St. Geschwindigkeit 4378 kg, bei 64,4 km St. 5200 kg und bei 72,4 km/St. 6600 kg betragen. Der Mehrbetrag an Fliehkraft, welcher sich auf die vier Räder des Wagens verteilt, würde somit bei 64,4 km/St. 922 kg und bei 72,4 km/St 2222 kg sein. Wenn 25 % hiervon auf das Vorderrad entfallen, so würde sich ein um 230 kg und 556 kg höherer Druck ergeben, als der durch die Gleichung ermittelte, sodafs am Vorderrade Drücke von 5180 kg bei 59 km St., von 5880 kg bei 64,4 km/St. und von 6990 kg bei 72,4 km/St. wirken. Diese Werte werden sich bei schlechter Gleislage noch wesentlich vergröfsern.

Ein besonderes Beispiel hierfür gibt der Versuch Nr. 19, bei dem sich ein Seitendruck von 4745 kg zeigte, während die Gleichung 1700 kg liefert. Wenn Stöfse so bedeutender Vergröfserung des Seitendruckes schon bei 22 km/St. bei 72,4 km St. aufträten, so würde ein Seitendruck von 9460 kg auf die Schiene ausgeübt werden. Wüchse der Druck in geradem Verhältnisse zur Geschwindigkeit, so würde er bis auf 16300 kg steigen können. Wenn letztere Zahl auch als die äufserste Grenze betrachtet werden mufs, so dürfte doch mit so hohen Drücken zu rechnen sein.

Die oben erwähnten, von Professor Gofs angestellten Versuche zeigten als geringste Bruchfestigkeit eines Radflansches 21650 kg und als gröfste 50000 kg, woraus eine mittlere Bruchfestigkeit von etwa 36000 kg folgt. Nimmt man 13600 kg als höchsten Seitendruck an, so erhält man 2,7 fache, für den schwächsten Radflansch mit 21650 kg Bruchfestigkeit jedoch nur 1,6 fache Sicherheit. Dies trifft nur für neue Räder zu. Ist ein Radflansch scharfgelaufen, so wird seine Festigkeit geringer, und die Sicherheit vermindert sich noch mehr.

Bei den vorstehenden Betrachtungen ist angenommen, dafs der ganze Seitendruck durch den Radflansch aufgenommen werden mufs; unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen wird aber ein Teil durch die Reibung zwischen Rad und Schiene übertragen.

Bei dem oben erwähnten Versuchswagen betrug die Belastung des Vorderrades 8120 kg. Nimmt man die Reibungsziffer zu 0,25 an, so würden von dem ermittelten Seitendrucke 2030 kg abzuziehen sein, sodafs sich bei einer Geschwindigkeit von 72,4 km/St. ein auf den Radflansch wirkender Seitendruck von 16300 — 2030 = 14270 kg ergeben würde. Die Versuchstafel zeigt, dafs der Druck gegen das erste Rad am gröfsten, gegen das letzte am kleinsten ist.

Die Anwendung von hohen Bremsdrücken auf langen Gefällstrecken ist wegen der starken Erwärmung des Radreifens die Ursache manchen Unglücksfalles gewesen, weil die Festigkeit des Flansches hierdurch erheblich unter den bei den Versuchen festgestellten Betrag sinkt, bei denen das Rad kalt war und das Gufseisen seine gröfste Festigkeit besafs. Wenn daher der seitliche Druck gegen ein Rad unter einem Wagen von 45,36 t Gewicht bis zu etwa 13600 kg steigen kann und sich die Bruchfestigkeit des Flansches eines gufseisernen Rades unter den günstigsten Verhältnissen zwischen 20400 kg und 47600 kg bewegt, so ist es sehr fraglich, ob die Verwendung gufseiserner Räder unter so schweren Wagen ausreichende Sicherheit für den Betrieb bietet, zumal die Bruchfestigkeit durch Abnutzung und Erwärmung während des Bremsens stark verringert wird. H—t.

# Signale.

## Hörbare Streckensignale der englischen Grofsen Westeisenbahn.

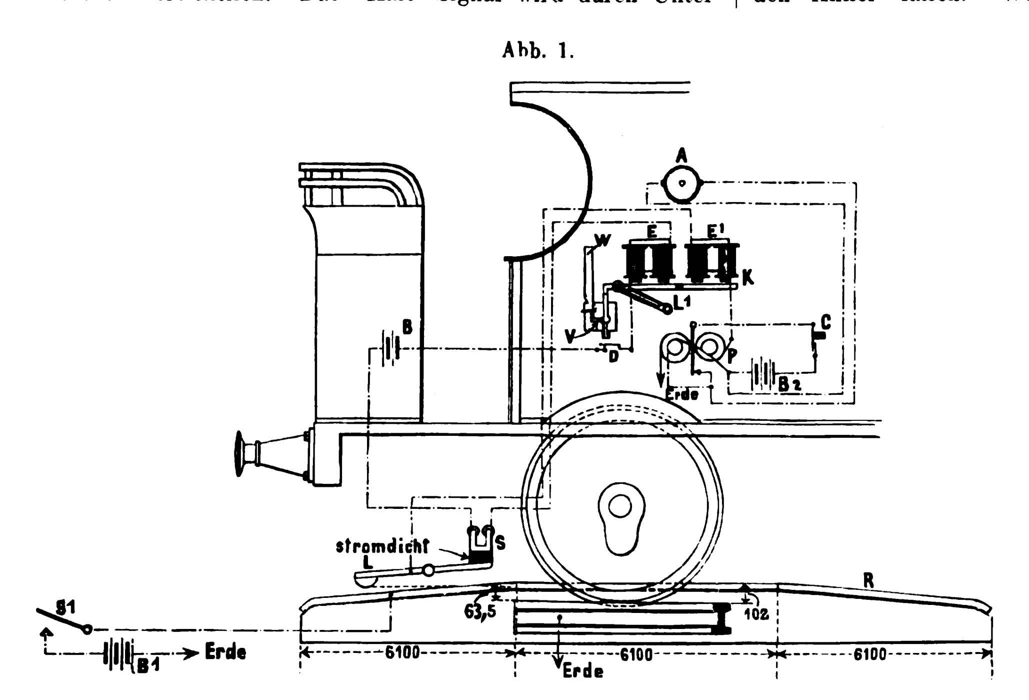
(Railroad Gazette 1907, S. 584. Mit Abb.)

Die auf der Witney- und Fairford-Strecke der Grofsen Westeisenbahn auf 35,4 km eingebauten hörbaren Streckensignale sind seit über einem Jahre mit befriedigendem Erfolge im Betriebe. Diese Vorrichtung ist derart gebaut, dafs die Lokomotive während der Fahrt an den erforderlichen Stellen elektrisch mit dem Stellwerke oder der Blockstelle in Verbindung gebracht wird, ohne dafs bewegliche Teile auf der Strecke vorgesehen werden müssen. Bei »Fahrt« ertönt auf der Lokomotive eine Glocke, bei »Halt« eine Pfeife. Die Vorrichtung ist gegenwärtig allein im Betriebe, da das Handelsamt verlangt hat, dafs die Sicht-Signale aufser Tätigkeit gesetzt werden. Das »Fahrt«-Signal wird durch Schliefsen eines elektrischen Stromkreises im Stellwerke gegeben, der Stromschliefser ist mit dem zu dem »Sicht«-Signale gehörigen Stellwerkshebel verbunden.

Die Anordnung der Hauptteile der Vorrichtung ist aus Textabb. 1 ersichtlich. Das »Halt«-Signal wird durch Unterbrechung, das »Fahrt«-Signal durch Schliefsen eines Stromes auf der Lokomotive angestellt. Da das Ertönen des »Halt«-Signales mit dem Heben eines Gleitschuhes in Verbindung steht, so kann weder Schnee noch eine Störung in der elektrischen Streckenleitung seine Wirkung hindern.

In der Nähe jeder Blockstelle ist in der Mitte des Gleises ein an beiden Enden geneigtes T-Eisen R angebracht, das genügend stromdicht gegen die Erde auf einer Holzunterlage ruht. Der höchste Punkt liegt 102 mm über S.O. Durch einen Draht ist das Eisen mit einem Schalthebel $s_1$ im Stellwerke oder in der Blockstelle verbunden. Wenn das »Fahrt«-Signal auf der Lokomotive ertönen soll, wird durch den Hebel $s^1$ eine Batterie $B^1$ in die elektrische Leitung eingeschaltet, so dafs der Strom vom Stellwerke zu dem T-Eisen gelangen kann. Für gewöhnlich ist der Hebel $s^1$ ausgeschaltet.

Abb. 1.




Der an der Lokomotive befindliche Schuh L ist stromdicht befestigt. Der zwangläufig mit dem Schuhe L verbundene Schalthebel s ist stromdicht sowohl gegen die Lokomotive als auch gegen den Schuh L. In der Grundstellung des Schuhes liegt sein niedrigster Punkt 63,5 mm über S. O. Wenn er mit dem T-Eisen in Berührung kommt, wird er um 38,5 mm gehoben.

Die Anker der auf der Lokomotive angebrachten Elektromagnete E und $E^1$ sind derart mit einander verbunden, dafs das wie ein Sicherheitsventil gebaute Ventil V der Dampfpfeife W geschlossen wird, wenn einer der beiden Elektromagnete seinen Anker anzieht. Gewöhnlich wird es durch den Anker des Elektromagneten E geschlossen gehalten, da letzterer Strom erhält, solange der Gleitschuh L nicht mit den auf der Strecke angebrachten T-Eisen in Berührung kommt. Während dieser Zeit ist der Hebel S eingeschaltet. Beim Heben des Schuhes L um etwa 13 mm über seine Grundstellung wird der Schalthebel s geöffnet und der nun stromlose Elektromagnet E läfst den Anker fallen. Wenn daher der Gleitschuh über das T-Eisen hinweggleitend um 38,5 mm gehoben wird, öffnet sich der Stromkreis E, B, s und mit diesem das Ventil der Dampfpfeife, so dafs dies als »Halt«-Signal ertönt. Sobald der Gleitschuh das T-Eisen verläfst, wird der Hebel s wieder eingeschaltet und der Elektromagnet E kann den Anker anziehen, nachdem der Führer letztern mittels Hebels $L^1$ dem Elektromagneten hinreichend genähert hat.

Wenn das »Fahrt«-Signal auf der Lokomotive ertönen soll, schliefst der Wärter den Stromkreis für die Batterie $B^1$ durch Einschalten des Hebels $s^1$ im Stellwerke. Der Elektromagnet $E^1$ ist einerseits mit dem Gleitschuhe L, anderseits durch die Lokomotive und die Schienen mit der Erde verbunden. Wenn der Gleitschuh L über das T-Eisen R hinweggleitet, wird der Stromkreis des Elektromagneten E unterbrochen, da der Hebel s ausgeschaltet wird, während der Stromkreis für den Elektromagneten $E^1$ geschlosssen wird. Der Anker K wird angezogen und das Ventil V der Dampfpfeife W geschlossen gehalten, so dafs das »Halt«-Signal nicht ertönen kann. Vom Elektromagneten E fliefst der Strom zum Schaltmagneten P, wodurch die Ortsbatterie $B^2$ eingeschaltet und die Glocke A zum Ertönen gebracht wird. Die zweite Windung des Schaltmagneten dient dazu, die Ortsbatterie in Betrieb zu halten, nachdem der Gleitschuh das T-Eisen verlassen hat, damit das »Fahrt«-Signal solange ertönt, bis der Führer den Hebel C ausschaltet.

Der Schalthebel D steht in Verbindung mit einem Dampfventile, das sich öffnet und hierdurch den Hebel ausschaltet, wenn der Dampfdruck unter 1,4 at sinkt. Dies verhindert die

Abnutzung der Batterie B, wenn die Lokomotive aufser Betrieb ist.

Die Batterie $B^1$ besteht aus etwa 16 Leclanché-Zellen Nr. 2, während Batterie B aus 2 grofsen und $B^2$ aus 4 kleinen Trockenzellen gebildet sind.

Man hat festgestellt, dafs für hohe Geschwindigkeiten eine Länge des T-Eisens von 18 m, für mittlere von 12 m ausreicht. Mindestens mufs es so lang sein, dafs der Hebel s genügend lange ausgeschaltet bleibt, damit der Elektromagnet E aufser Tätigkeit tritt. In die Ausfahrgleise der Lokomotivschuppen sind zwei kurze T-Eisen eingebaut, damit die Signale bei der Ausfahrt auf gutes Arbeiten geprüft werden können. Der Gleitschuh ist 178 mm breit, seine Oberfläche gehärtet. Eine kräftige Schraubenfeder drückt ihn in seine Grundstellung zurück, wenn er das T-Eisen verlassen hat. H—t.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Ein Hochbahnunfall in Chicago.

(Street Railway Journal 1908, Band XXXI, April, S. 639. Mit Abbildung)

Am Morgen des 7. April 1908 ist auf der Südseiten-Hochbahn in Chicago ungefähr 100 m nördlich des Bahnhofes »43. Strafse« ein nach Süden fahrender, aus drei Wagen bestehender Zug entgleist. Der vordere Wagen fiel von der Überführung auf den Erdboden, die beiden hinteren blieben auf dem Gleise. Weder einer der 20 Fahrgäste im ersten Wagen noch der Führer wurde gefährlich verletzt, obgleich alle sehr geschüttelt, gequetscht und geschnitten wurden.

Der Unfall ereignete sich bei einer Weichenverbindung, wo die nördliche dreigleisige Überführung in eine zweigleisige übergeht. Der Zug verliefs den Bahnhof »Indiana Avenue«, den nächsten Bahnhof nördlich der 43. Strafse, anscheinend in gutem Zustande. Sobald das Vorderende des vordern Wagens die Weichenverbindung erreichte, neigte es sich plötzlich nach aufsen und fiel ganz von der Überführung mit der Stirnseite auf den Erdboden. Beide Drehgestelle des Wagens fielen mit dem Wagenkasten auf den Erdboden, aber glücklicherweise brach die Kuppelung zwischen dem ersten und zweiten Wagen. Keiner der Fahrgäste in diesen Wagen wurde verletzt.

Die Geschwindigkeit zur Zeit des Unfalles betrug wahrscheinlich ungefähr 30 km/St. Die Untersuchung der Ursache der Entgleisung ergab, dafs eines der Triebmaschinengehäuse am vordern Drehgestelle herabfiel und das Drehgestell ganz von den Schienen abhob, sobald die Weichenverbindung erreicht war. Die Fahrbahn der Überführung besitzt äufsere hölzerne Schutzschienen von 15 × 20 cm und aufser bei der Weichenverbindung innere hölzerne Schutzschienen von 15 × 15 cm. Gleich südlich vom Bahnhofe »Indiana Avenue« beginnend, wurden auf der innern Schutzschiene Zeichen dafür gefunden, dafs das Triebmaschinengehäuse herabgefallen und auf der Schutzschiene entlanggeschleift war. Als die innere Schutzschiene bei der Weichenverbindung endigte, fiel das Gehäuse auf die Schwellen und stiefs mit solcher Gewalt gegen die Gleisschienen der Weichenverbindung, dafs das vordere Drehgestell gehoben und gegen die äufsere Schutzschiene geworfen wurde. Die Schutzschiene war gesund und in gutem Zustande, aber die Räder des Drehgestelles stiefsen mit solcher Gewalt und in einem solchen Winkel gegen sie, dafs ein Teil von ihr weggerissen wurde und das Drehgestell auf den Erdboden fallen konnte. Das hintere Drehgestell lief ungefähr 15 m über die Weichenverbindung hinaus, bevor es die Schienen verliefs und über den Rand der Überführung fiel.

Der vordere Wagen nahm im Fallen eine senkrechte Lage an und grub sich mit seinem Vorderende fast 1 m in den Boden einer ungepflasterten Fläche. Die Vorderbühne war fast unbeschädigt, abgesehen von gebogenen Schutzschienen und Toren. Der Verband des Wagenkastens war nicht beschädigt, der Schaden bestand hauptsächlich in gebrochenem Glase und Schrammen am Holzwerke. Der Wagen war 14 m lang, hatte ein hölzernes Untergestell und ein Bühnengestell aus stählernen I-Trägern. Der entgleiste Wagen wurde auf den Erdboden gesenkt, um ihn später auf die Überführung zu heben und nach der Ausbesserungs-Werkstätte zu senden. B–s.

## Besondere Eisenbahnarten.

### Die Einwellenstrom-Verteilung auf der New Haven-Hartford-Bahn.

(Street Railway Journal 1908, Bd. XXXI, Januar, S. 77. Mit Abb.)

Diese Bahnlinie wird von Dampflokomotiven und elektrischen Triebwagen befahren. Für den elektrischen Betrieb kamen folgende Stromverteilungsarten in Frage:

1) Dreiwelliger Wechselstrom von 11000 Volt Spannung, durch Abspanner auf 3300 Volt gebracht. Die Linie wird in drei Einzelstrecken geteilt, jede durch einen Strom von besonderer Welle gespeist.

2) Wie 1), aber nur zwei Einzelstrecken, deren Oberleitung je mit einer Zuleitung verbunden ist. Die dritte Leitung wird mit der Schiene verbunden.

3) Wie 1). Die Hauptleitungen werden längs der ganzen Strecke geführt. Nur eine Welle steht mit allen Oberleitungen in Verbindung. Zwei Zuführungsleitungen versorgen abwechselnd die Einzelstrecken. Zwei Hülfslinien dienen zugleich als Umleitungen, wenn ein oder mehrere Oberleitungsdrähte einer Teilstrecke stromlos gemacht werden sollen.

Diese Stromversorgungsart hat den anderen gegenüber folgende Vorteile: höhere Leistungsfähigkeit bei gleicher Kupfermenge in der Oberleitung. Die Hauptleitung ist an allen Stellen zum Betriebe von Licht- und Kraftanlagen zugänglich. Der Hauptvorteil aber liegt in der Möglichkeit, die Streckeneinteilung beliebig durchzuführen. Aus diesem Grunde hauptsächlich kam diese Verteilungsart in Anwendung. Man konnte die örtlichen Verhältnisse genau berücksichtigen. Man suchte beispielsweise zu erreichen, dafs die Endpunkte der Einzelstrecken mit den vorhandenen Stellwerken der Dampfbahn zu-

sammenfielen, was bei neun von vierzehn Teilstrecken durchgeführt wurde. Die Bedienung der elektrischen Anlagen und die Überwachung des Verkehres konnte so in die Hände bewährter Weichensteller gelegt werden. Die Gefahr der Betriebsunfälle wurde herabgemindert. Durch die Streckenteilung werden Betriebstörungen örtlich beschränkt, die Fehlerquellen können leichter entdeckt werden. Die Signale wurden so gesetzt, dafs ein Zug bei Kurzschlufs in einem Felde keine Betriebstörungen in anderen Feldern herbeiführt. Für die Länge der Einzelstrecken wurde das Mindestmafs von 1,75 km zweckmäfsig gefunden, im Mittel beträgt sie 2,4 km. Besondere Sorgfalt mufste man wegen der hohen Spannung und des Lokomotivqualmes auf hohe Stromdichtigkeit der Oberleitung verwenden.

F—r.

# Bücherbesprechungen.

**Bau der Eisenbahnwagen und ihre Unterhaltung im Betriebe** von C. Guillery, Kgl. Baurat. Jänecke's Bibliotheken, Reihe A. Bibliothek der gesamten Technik, 101. Band. M. Jänecke, Hannover 1908. Preis 2,40 M.

Das seinem Umfange nach der ausgedehnten Gruppe von Veröffentlichungen passend eingefügte Werk des auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens bekannten Verfassers verfolgt und erreicht das Ziel, in den Eisenbahnwagenbau im allgemeinen und bezüglich der Einzelheiten so einzuführen, dafs ein Überblick gewonnen, und von dem mit den Hülfswissenschaften Vertrauten auch der Entwurf danach eingeleitet werden kann. In diesem Rahmen wird das Buch gute Dienste leisten.

**Herstellung von Gewindeschneidbacken.** Nach einem Aufsatze von E. R. Markham in »Machinery«, Newyork, bearbeitet und mit Erweiterungen nach der »Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge« abgedruckt. Mit einem Anhange über das Erwärmen, Härten und Nachlassen von Stahl, mit besonderem Bezuge auf die neuen schnellschneidenden Sorten. Von Ingenieur Dr. R. Grimshaw, Dresden, 1908, Selbstverlag, Johannstädter Ufer 3. Preis 2 M.

Wie der ausführliche Titel zeigt, bringt das Buch neben den technischen Vorgängen zur Erzeugung neuerer Gewindeschneidbacken nebst den Haltwerkzeugen eine Übersicht über Arten, Auswahl und Behandlung des zu verwendenden Stahles nach Bedarf mit zweckentsprechenden Textabbildungen, und erscheint zur Einführung in dieses Sondergebiet der Werkstattarbeit durchaus geeignet.

**Der Brückenbau.** Ein Handbuch zum Gebrauche beim Entwerfen von Brücken in Eisen, Holz und Stein, sowie beim Unterrichte an technischen Lehranstalten von C. Häseler, Geh. Hofrate und Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig. Teil I. Die eisernen Brücken. 4. Lieferung, 2. Hälfte, 2. Abschnitt. Braunschweig, 1908, Vieweg und Sohn. Preis 29 M.

Über das Erscheinen der Abschnitte von Häseler's Brückenbau haben wir regelmäfsig*) berichtet. Der vorliegende bildet den Abschlufs des ersten Teiles, der nun also vollständig ist. Behandelt werden die Bogen- und Hänge-Brücken, unter besonderer Betonung der grade bei diesen Brücken wichtigen und schwierigen Lagerung. Auch in der letzten Lieferung herrscht das bereits früher anerkennend erwähnte Bestreben, bei der erforderlichen Vertiefung der theoretischen Begründung aller Anordnungen auch der Durchbildung und Ausführung der Brücken im ganzen und in ihren Teilen zu ihrem Rechte zu verhelfen. Wir sind der Ansicht, dafs dieses Bestreben jetzt wie früher zu einer richtigen Verbindung von Theorie und Erfahrung geführt und ein Werk hat entstehen lassen, das den Ansprüchen des Studierenden, wie des ausübenden Ingenieurs gerecht wird. Besonders hervorzuheben sind die zahlreichen Darstellungen ausgeführter Einzelheiten als Muster beim Entwerfen und ein sehr reiches Verzeichnis von Veröffentlichungen aus dem hier behandelten Gebiete.

Dem im beigefügten Vorworte zum ersten Teile ausgesprochenen Wunsche, dafs das Werk durch weite Verbreitung unter den Fachgenossen zu einem fördernden Hülfsmittel des Brückenbaues werden möge, können wir uns mit Überzeugung anschliefsen.

*) Organ 1904, S. 74.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.**

1. Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1907. Herausgegeben vom Königlich sächsischen Finanzministerium Dresden.
2. Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen. Bestand am Ende des Jahres 1906. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1907.
3. Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen. Bestand am Ende des Jahres 1907. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1908.

**Geschäftsanzeigen und Mitteilungen, die mit dem Eisenbahnwesen in Verbindung stehen.**

1. Elektrische Vollbahnen mit hochgespanntem Drehstrom. Ganz und Comp. Budapest, Leobersdorf, Ratibor. Von E. Cserháti und K. von Kandó.
2. Maschinenfabrik und Eisengiefserei Erdmann Kircheis, Aue, Erzgebirge, gegründet 1861. 1907/8, 122. Auflage. Spezialität: Maschinen, Werkzeuge, Schnitte, Stanzen u. s. w. zur Blechbearbeitung. Die Auflage ersetzt alle früheren.
3. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. General Catalogue, in englischer Sprache. Exportdrucksache M. 5. E. enthält: Historical, Description of Workshops, Chief Manufactures, General.
4. Die Anwendung von Heifsdampf im Lokomotivbetriebe nach dem System von Wilhelm Schmidt, Cassel-Wilhelshöhe. E. Röttger, Cassel 1907.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.



# ORGAN

für die

# FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

## in technischer Beziehung.

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

**Neue Folge. XLV. Band.** | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **22. Heft. 1908. 15. November.**




## Die Virglbahn bei Bozen, Tirol.

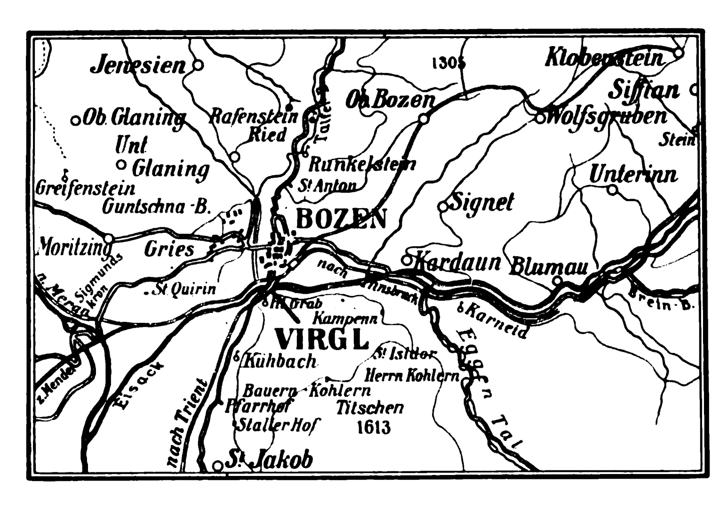
Von **Erwin Schwarz**, Dipl.-Ing. in Bozen.

Hierzu Lichtbilder Abb. 1 bis 7 auf Tafel XLV und Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XLVI.

Am 20. November 1907 wurde in Südtirol bei Bozen eine Bergbahn dem Betriebe übergeben, die, trotzdem ihre Länge keine beträchtliche ist, doch wegen der technischen Schwierigkeiten ihrer Erbauung Beachtung verdient.

Die Bahn verbindet Bozen mit dem Virgl (Textabb. 1),

Abb. 1.




einem den zahlreichen Freunden Bozens wohlbekannten Aussichtspunkte. Abb. 1, Taf. XLV bietet die Aussicht auf das Eisacktal.

Der mächtige Porphyrstock, der die Etsch im Osten von Meran bis Trient begleitet, rückt südlich von Bozen mit dem Kohlererberge nahe an die Stadt (Abb. 1, Taf. XLV).

Der schnell fliefsende Eisack, der sich vom Brenner herunter unter Tosen und Schäumen durch sein schluchtartiges Tal den Weg bahnt, findet hier an dem vorgeschobenen Felsriegel sein letztes Hindernis, bevor er sich bald darauf in die träge Etsch ergiefst.

In der Höhe von ungefähr 200 m über dem Talboden bildet der Berg eine ziemlich ausgedehnte Stufe, die nach Norden, der Stadt zugewendet, sehr steil abfällt. Diese Stufe ist der Virgl. Bei seiner vorgeschobenen und beherrschenden Lage bestanden hier im Mittelalter und vielleicht schon in Römerzeiten Befestigungen. Der Rundblick von diesem Punkte ist überraschend weit und prächtig (Abb. 1 und 2, Taf. XLV).

Nach Süden öffnet sich dem Blicke das weite fruchtbare Etschtal bis zu den Trienter Bergen. Das gesegnete Weingelände von Überetsch schmiegt sich an den Mendelrücken mit der schön geformten Umrifslinie, und auch den Etschflufs hinauf bis aus dem Meraner Becken grüfsen die Kirchtürme freundlicher Dörfer; wendet man sich nach Norden, so blickt man fast lotrecht in die traulich-winkeligen Strafsenzüge Bozens und auf die eigenartig südländischen Lichthauben seiner Dächer hinab. Einen freundlichen Gegensatz dazu bilden die ausgedehnten Landhaus-Viertel, die die Altstadt umschliefsen (Abb. 1, Taf. XLV). Finster dräuen hingegen die steilen Berge, die im Osten die Ausmündung des Eisacktales bewachen, und darüber erheben sich die schroffen Zinnen der Dolomiten: Rosengarten und Schlern, mit ihren wechselvollen prächtigen Farbenspielen (Abb. 1 und 2, Taf. XLV).

Diesen aufserordentlich schönen und viel besuchten Aussichtspunkt den Einheimischen und insbesondere den zahlreichen Fremden bequem zugänglich zu machen und auch die dahinter liegende Stufe der Bebauung zu erschliefsen, ist der Zweck der Bahn.

Die Steilheit des Hanges, sowie die mannigfachen baulichen und betriebstechnischen Vorzüge einer solchen führten von selbst auf die Wahl einer Drahtseilbahn.

### Linienführung.

Die Linienführung erforderte eingehende Vorermittelungen. Dies gilt vor allem für die richtige Bestimmung des untern Ausgangspunktes, der nahe bei der Stadt und bequem zugänglich sein mufste. Anderseits durfte man mit der Steilheit des Längenschnittes nicht zu weit gehen, da sich sonst Schwierigkeiten bezüglich der nicht mehr genügenden Reibung der Räder, also der nicht mehr sichern Wirkung des Antriebes der Zangenbremsen ergeben haben würden.

Der zur Ausführung gekommene Entwurf (Abb. 1, Taf. XLVI), der den bekannten Erbauer der neueren Schweizer Bergbahnen, Ingenieur Strub-Zürich, zum Verfasser hat, befriedigt in jeder Hinsicht. Der Längenschnitt hat eine für den Betrieb günstige Gestalt, der obere und der untere Bahnhof haben die beste Lage. Besonderer Wert wurde auch darauf gelegt, dafs sich die Bahn gut in das landschaftliche Bild einfüge, was vollständig gelungen ist. Die untere Station »Untervirgl« ist von der Stadt aus in fünf Minuten zu erreichen und wird durch Herstellung einer für die nächste Zeit vorgesehenen Strafsenbahn noch besser zugänglich werden.

Aus dem Längenschnitte (Abb. 1, Taf. XLVI) gehen die wichtigsten Mafse der Bahn hervor:

| | |
|---|---|
| Wagerechte Länge . . . . . . . . . | 288 m |
| Betriebslänge . . . . . . . . . . | 342 » |
| Höhe . . . . . . . . . . . . . | 192 » |
| Steilste Neigung im obern Viertel der Länge | 70 °/₀ |

Bisher waren in Europa die Vesuvbahn mit 63 °/₀ und die Mendelbahn mit 64 °/₀ die steilsten Seilbahnen für den Verkehr von Fahrgästen.

Anfangsneigung auf etwa drei Viertel der Länge 66 °/₀.

Der Gefällsbruch wird mittels eines Kreisbogens von 1200 m ausgerundet.

Der Grundrifs hat im untern Teile einen Bogen von 250 m Halbmesser, 73 °/₀ der Länge liegen in der Geraden.

### Unterbau.

40 °/₀ der Bahn liegen in Felseinschnitt bis zu 7 m Tiefe (Abb. 1 und 2, Taf. XLVI).

Die Ausführung der Sprengarbeiten an dem steilen Hange in dem stark und unregelmäfsig zerklüfteten Porphyr war sehr schwierig, insbesondere wegen der umständlichen Vorkehrungen, die zum Schutze der Arbeiter und der dicht am Fufse des Berges liegenden Wohnhäuser und Wege getroffen werden mufsten. Es konnten immer nur kleine Schüsse gesetzt werden, die Streuung mufste durch besonders sorgfältige Deckung der Minen verhindert, aufserdem mufsten zahlreiche Schutzwände aus Flechtwerk und Bohlen aufgestellt werden. Diese Vorkehrungen haben während der ganzen Dauer des Baues alle Unfälle verhütet.

Zur Förderung der Massen und Baustoffe während des Baues diente ein Rollwagenbetrieb, für den eine elektrische Bauwinde auf dem Virgl aufgestellt wurde.

Der gesamte Unterbau ist in Bruchsteinmauerwerk unter ausschliefslicher Verwendung von Mörtel aus Portlandzement ausgeführt und fast durchweg auf Fels gegründet. Nur am Fufse der Lehne konnte auf einer Länge von 25 m in 8 m Tiefe noch kein Fels erreicht werden, doch reicht auch hier die Tragfähigkeit des Untergrundes unbedingt aus.

Die Mafse des Bahnquerschnittes sind (Abb. 2, 4 und 5, Taf. XLVI):

| | |
|---|---|
| Breite der Dammkrone . . . . | 1,50 m |
| Breite der Einschnittsohle . . . | 3,40 » |

Auf der Bergseite der Einschnitte ist eine Treppe zum Begehen angeordnet (Abb. 2, 4 und 5, Taf. XLVI); aufserdem ist im Bahnkörper selbst in der Mitte eine Treppe von 30 cm Breite mit drei Stufen zwischen je zwei Schwellen für gefahrlose Untersuchung und Erhaltung und zur Überschreitung des Bahnkörpers angelegt. Wo die Bahn höher als 2 m über dem Gelände liegt, ist die Bahntreppe auf den nach der Bergseite entsprechend verlängerten Schwellen angebracht.

### Kunstbauten.

Um für den untern Bahnhof einen schienenfreien Zugang zu schaffen, mufste die zweigleisige Südbahnlinie Bozen-Trient, die den Bergfufs des Virgl umfährt, mit einer eisernen Unterführung gekreuzt werden (Abb. 6, Taf. XLVI, Abb. 3 und 6, Taf. XLV). Die Herstellung dieser Unterfahrt durfte keine Störung im Bahnbetriebe der Südbahn verursachen. Dies wurde dadurch erreicht, dafs man den Betrieb an der Stelle jeweilig eingleisig führte. Die Unterführung erhielt eine solche Breite, dafs auch der Weg zum Kalvarienberge und nach Kampenn, der früher die Südbahn in Schienenhöhe kreuzte, schienenfrei geführt ist (Abb. 6, Taf. XLVI).

Die Unterführung ist schief, hat im Grundrisse die Gestalt eines Trapezoides und ist an der breitesten Stelle 11,8 m weit. Zur Unterstützung des eisernen Überbaues dient ein Pfeiler aus Quadermauerwerk.

Die Verlegung des Kalvarienweges, der der Südbahn entlang am Bergfufse verläuft, erforderte namhafte Sprengarbeiten und die Errichtung von gröfseren Stütz- und Futter-Mauern.

Der Weg zum Kalvarienberge unterfährt die Seilbahn in km 0,01 mittels einer schiefen 3,5 m weiten Betonbrücke (Abb. 3, Taf. XLV und Abb. 6, Taf. XLVI).

Der bedeutendste Kunstbau ist eine Brücke von 46 m Länge mit zwei Öffnungen (Abb. 1, Taf. XLVI, Abb. 4 und 5, Taf. XLV).

Die Spannweite der kleinern Öffnung beträgt 6,0 m, die der grofsen 23,3 m, in der Bahnneigung gemessen 30,0 m.

Die Bogen sind in Stampfbeton der Mischung 1 : 5 ausgeführt. Der beiden Bogen gemeinsame Zwischenpfeiler ist ebenso wie die Übermauerung aus Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel hergestellt, er steht auf Fels und hat eine Grundfläche von 100 qm.

Die vom grofsen Bogen überspannte Bergmulde ist tief mit Schutt erfüllt; nur unter dem Zwischenpfeiler konnte Fels erreicht werden. Dies ist ein Grund, warum nicht, wie eigentlich ursprünglich geplant, die Brücke als Fachwerkträger mit schiefem Pendelpfeiler ausgeführt wurde, obwohl diese Ausführung wesentlich billiger gewesen wäre. Weiter sprachen aber auch zu Gunsten der Wahl eines Betonbogens die im Betriebe zu Tage tretenden Vorteile, das Wegfallen aller Instandhaltung und Erneuerung, und schliefslich das Aussehen.

Während der Zwischenpfeiler wie alles Mauerwerk beiderseits den Anzug von 5 : 1 erhalten hat, ist der Anzug beim grofsen Bogen auf 10 : 1 vermindert. Der Bogen ist wie die beiden kleineren der Strecke einhüftig aus Kreisbögen entsprechend der unter Berücksichtigung der stark ins Gewicht fallenden Bremskräfte berechneten Drucklinie gebildet, und

hat im Scheitel die Stärke von 1,40 m (Abb. 1, Taf. XLVI, Abb. 4, Taf. XLV).

Bei der amtlichen Brückenprobe konnte an ihm nach Aufbringen der höchsten Belastung keine Durchsenkung beobachtet werden.

Für den Fufsweg auf den Virgl war aufser seiner teilweisen Verlegung die Herstellung einer 1,0 m breiten, eisernen Überführung in km 0,156 nötig (Abb. 7, Taf. XLV).

Zur Sicherung der brüchigen Lehne mufste eine grofse Anzahl von Nebenarbeiten, Abräumen und Untermauerung von Felsblöcken und dergleichen vorgenommen werden.

**Oberbau.** (Abb. 2 und 3, Taf. XLVI.)

Der Oberbau entspricht dem neuerer Anlagen.

Die Schiene hat den für den Angriff der Zangenbremse geeigneten Keilkopf. Zwischen Kopf und Steg ist eine Laschenkehle angeordnet.

| | |
|---|---|
| Querschnittsfläche der Schienen . . . . | 34,1 qcm |
| Widerstandsmoment der wagerechten Schwerachse . . . . . . . . . . . . | 104,3 cbcm |
| Widerstandsmoment der lotrechten Schwerachse . . . . . . . . . . . . | 18,86 » |
| Höhe der Schiene . . . . . . . . | 12,5 cm |
| Kopfbreite der Schiene . . . . . . | 6,0 » |
| Fufsbreite » » . . . . . . | 10,0 » |
| Seitenanzug des Kopfes . . . . . . | 10 : 3 |
| Gewicht . . . . . . . . . . . | 26,8 kg/m |
| Länge einer Schiene . . . . . . . | 10,0 m |
| Spur . . . . . . . . . . . . | 1,0 » |
| Länge der Winkellasche . . . . . . | 57,0 cm |
| Höhe des lotrechten Schenkels . . . . | 7,2 » |
| Breite des wagerechten » . . . . | 12,2 » |
| Anzahl der Laschenschrauben . . . . | 4 |

Die Schwellen sind Winkeleisen 120 : 80 : 10 (Abb. 3, Taf. XLVI). Die Anzahl der Schwellen auf eine Schienenlänge beträgt 11, die Teilung der Stofsschwellen 40 cm, die Teilung der übrigen Schwellen 96 cm.

Die kräftigen Winkellaschen stützen sich mit je zwei Ausklinkungen gegen die mit den Schwellen verschraubten Klemmplättchen. Aufserdem kommen auf die Schienenlänge noch je zwei 19 cm lange Zwischenlaschen vom Querschnitte der Stofslaschen, die wie diese den Schub auf die Schwellen zu übertragen haben. Diese Schwellen, die Stofschwellen und die verlängerten Treppenschwellen, sind mit 30 cm langen Bolzen im Unterbau verankert (Abb. 3, Taf. XLVI). Die Schwellen halten den Schienenfufs mittels einfacher Klemmplättchen.

Die selbstwirkende Ausweiche (Abb. 7, Taf. XLV, Abb. 1, Taf. XLVI) hat 77 m Länge, 2,7 m Gleismittenabstand und Bogenhalbmesser von 250 m.

**Bahnhöfe.**

Bei dem untern Bahnhofe (Abb. 3 und 6, Taf. XLV, Abb. 6, Taf. XLVI) mufste man sich wegen des geringen Raumes zwischen der Südbahn und dem steil ansteigenden Bergfufse, der noch durch einen Weg entlang der Südbahn zum Kalvarienberg geschmälert wird, in den Mafsen auf das äufserste beschränken. So beginnt die Anlage bereits in der Südbahnüberführung. Eine weitere einengende Bedingung war die, dafs, um einen Rückstau des Wassers zu verhindern, vom tiefsten Punkte der Anlage in der Arbeitsgrube noch ausreichendes Gefälle bis zur Höhe des Mittelwassers des Eisack vorhanden zu sein hätte. Bei Hochwasser, das auch das Gelände zwischen Südbahn und Eisack und damit die Reichstrafse überfluten würde, wird an der Ausmündung des Grabens in den Eisack ein Schütz geschlossen.

Trotz aller dieser Schwierigkeiten gelang es, dem Bahnhofe vollständig ausreichende Gröfse zu geben.

Für den Verkehrsdienst wurde vor der Südbahnüberführung ein kleines Gebäude mit Dienst- und Warteraum, Gepäckabfertigung und Aborten errichtet.

Die Anlage selbst (Abb. 6, Taf. XLVI) besteht aus der in der Länge eines Seilbahnwagens von 9,0 m ausgeführten Arbeitsgrube, rechts davon der 2 m breiten Einsteigtreppe in der Höhe des Wagenfufsbodens, so dafs die einzelnen Abteile des Wagens bequem betreten und verlassen werden können, links einer 80 cm breiten Treppe für Dienstzwecke. Den Boden der Arbeitsgrube bildet auch eine Treppe.

Zur Unterstützung der Gleise dienen Betonpfeiler von 60 cm Stärke, die in 3 m Teilung die in ihnen verankerten Schienen tragen. Jede Schiene ruht auf einem umgekehrten, ganz in den Beton eingebetteten Schienenabschnitte.

Das Wellblechdach des Bahnhofes ruht auf einem Eisengerüste.

Gleichartig ist der Bahnhof »Virglwarte« am oberen Endpunkte ausgeführt (Abb. 2 und 6, Taf. XLV, Abb. 7 und 8, Taf. XLVI), nur konnte die Arbeitsgrube hier 13 m lang gemacht werden.

Ein wesentlicher Unterschied besteht aber in der Treppenanlage, die Ingenieur Strub ähnlich seiner Anordnung an der Mendelbahn ausführen liefs.

Während der Fahrgast unten, um die höheren Abteile des Wagens zu erreichen, die Treppe entlang der Bahnachse hinansteigen mufs, gelangt er hier in jedes Abteil winkelrecht zur Richtung der Bahnachse. Ermöglicht wird dies dadurch, dafs immer je vier Stufen der hier 1,50 m breiten Treppe, welche gleich nach dem Verlassen der Abteile betreten wird, auf eine daneben angeordnete kleine Bühne führen. Von jeder der fünf Bühnen führen Treppen rechtwinkelig zur Wagenachse in bequemer Weise auf den Bahnsteig. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dafs die Entleerung und Füllung des Wagens rascher und sicherer vor sich geht.

Von der Treppe aus gelangt man in die 5 m breite und 32 m lange offene Halle und dann entweder ins Freie, oder in die 320 qm grofse Wirtschaftshalle, die nach drei Seiten verglast ist und bis dicht an den Rand des Steilabsturzes reicht.

Das Bahnhofsgebäude enthält aufserdem noch (Abb. 7 und 8, Taf. XLVI) im Kellergeschosse die Antriebsanlage, im Erdgeschosse Führerraum, die Diensträume und die Nebenräume für den Wirtschaftsbetrieb. Für die Gewinnung des Kellerraumes wurden fast 2000 cbm Fels ausgesprengt.

### Maschinen-Einrichtung.

Die Betriebsart ist die aller neueren Seilbahnen.

Um die Seilrolle des elektrisch angetriebenen, umsteuerbaren Windewerkes ist das Kabel geschlungen, an dessen beiden Enden je ein Wagen hängt.

Das Rundseil aus Gufsstahldraht, nach Langs Schlag mit Hanfseele geflochten, hat 165 kg/qmm Bruchfestigkeit der Drähte. Die Anzahl der Litzen ist 6. Jede Litze hat zehn Drähte von 2,2 mm und eine Hanfseele von 1,8 mm Durchmesser.

Der Durchmesser des Seiles ist 30 mm, das Gewicht 3,29 kg/m, die höchste Belastung 5 t, die Bruchfestigkeit 54 t, die Sicherheit also 10,8 fach.

Die Zahl der Rollenpaare auf der Strecke beträgt 31, deren Teilung in den Geraden 15 m, in den Bogen 8 m, der Durchmesser des Laufringes der geraden Rolle ist 30 cm, der der Bogenrollen 39 cm.

Der Laufring der Rollen besteht aus Gufseisen und kann leicht ausgewechselt werden.

### Die Wagen. (Abb. 2, 3, 6, 7, Taf. XLV.)

Der Wagen hat vier Abteile mit 32 Sitzplätzen und zwei Endbühnen für den Schaffner. Die beiden mittleren Abteile sind geschlossen, die beiden anderen offen. Das obere Abteil hat aufklappbare Bänke, um als Stehraum für zwölf Fahrgäste oder für Gepäck und Waren benutzt werden zu können. Im ganzen können 36 Fahrgäste befördert werden. Da in beiden Bahnhöfen auf derselben Seite ein- und ausgestiegen wird, sind die Wagen nur auf einer Seite mit Schiebetüren versehen. Die Türen können von beiden Schaffnerständen aus ver- und entriegelt werden.

Jeder Wagen ist, wie an der Mendelbahn, mit drei Bremszangen versehen, die auf alle drei Flächen des Schienenkopfes wirken. Eine Bremszange kann mittels Handspindel betätigt werden, die beiden anderen wirken selbsttätig entweder bei Nachlassen des Seilzuges am Seilhebel beim Bruche des Seiles oder bei Einrückung mittels eines Fufshebels im Schaffnerstande. In beiden Fällen wird ein Gewichtshebel ausgeklinkt, der im Herabfallen eine Kuppelung zwischen einer Laufachse und der Schraubenspindel der Zangenbremse einrückt. Das Drehen der Bremsspindel und damit das Anziehen der Zangenbremse erfolgt dann durch die Drehbewegung der Laufachse. Eine zwischengeschaltete, einstellbare Plattenkuppelung und eine starke Feder sorgen dafür, dafs sich die Bremsung nicht mit einer den Oberbau und die Wagen gefährdenden Plötzlichkeit vollzieht.

Die behördliche Erprobung der Bremswirkung ergab auf der Neigung von 66 % für den vollbelasteten Wagen, der mit einem Flaschenzuge ein Stück hinaufgezogen war, und dann plötzlich von diesem gelöst wurde, einen Bremsweg von 73 cm, einen Schliefsweg von 40 cm, also einen Schleifweg von 33 cm. Auch der Bremsversuch mit unbelastetem Wagen hatte ein nur wenig abweichendes Ergebnis.

Die Wagenlänge ist 8,6 m, der Achsstand 4,0 m, das Gewicht des unbelasteten Wagens 6,4 t. Wie gewöhnlich tragen die Laufachsen zum Durchfahren der Ausweichung auf der Innenseite breite, flache Laufrollen, auf der Aufsenseite Laufrollen mit Doppelspurkränzen.

### Der Antrieb.

Das Windewerk ist unterirdisch aufgestellt, während sich der Führerstand mit allen Bedienungsvorrichtungen über dem Boden befindet (Abb. 7, Taf. XLVI). Der Antrieb der Seilrolle des Windewerkes erfolgt durch eine Drehstrommaschine von 50 P.S. mit Schleifringanker für verkettete Spannung von 540 Volt bei 50 Wellen und 580 Umläufen in der Minute mittels doppelten Vorgeleges. Die Maschine treibt mit Riemenübertragung die erste Vorgelegewelle an, auf die die beiden Bremsscheiben aufgekeilt sind. Bei der Stirnradübersetzung auf die zweite Vorgelegewelle läuft der eiserne Kranz auf dem mit Holzzähnen versehenen Kammrade. Der Antrieb der Seiltriebrolle durch die zweite Vorgelegewelle ist mit Pfeilzähnen ausgeführt. Das grofse Zahnrad ist mit der Seiltriebrolle zusammengegossen, ist zweiteilig und hat einen Durchmesser von 3,6 m. Das Seil ist zweimal um das Triebrad geschlungen und über ein Umlenkungsrad von 3,5 m Durchmesser zurückgeleitet. Aufserdem dienen noch zwei Leiträder von 3,2 m Durchmesser zur Führung des Seiles, da der Umfang des grofsen Triebrades nicht in der Ebene der Bahnkrone, also nicht in der Richtung des Seilzuges liegt.

Gebremst kann das Windewerk werden durch hölzerne Backenbremsen, die an den beiden Scheiben auf der ersten Vorgelegewelle angreifen. Eine dieser Bremsen ist eine Handbremse, die vom Führerstande aus mittels Handkurbel betätigt werden kann. Diese dient im regelmäfsigen Betriebe für das Anhalten und Feststellen.

Die andere Bremse ist selbsttätig, das Drehen der Bremsspindel erfolgt hier durch ein Gewicht, dessen Feststellung in folgenden Fällen ausgelöst wird:

1. von Hand vom Führerstande aus, falls das Getriebe sehr rasch zum Stillstande gebracht werden soll;
2. bei Überschreitung der festgesetzten Geschwindigkeit durch eine Schwungkugel-Vorrichtung;
3. bei zu weitem Einfahren des obern Wagens in den Bahnhof, wodurch ein mit der Auslöseklinke in Verbindung stehender Hebel angestofsen wird;
4. bei Unterbrechung des Betriebstromes, wobei der Anker einer dann gleichfalls stromlos werdenden kleinen Hilfsmaschine, der durch einen Gewichtshebel an der Drehung gehemmt ist, diesen Hebel frei läfst und damit die Auslösung betätigt.

In jedem dieser Fälle wird der Betriebstrom mittels eines mit der selbsttätigen Bremse in Verbindung stehenden, selbsttätigen Ausschalters unterbrochen, bevor die Bremse angezogen ist.

Das Wiederaufziehen des Fallgewichtes der selbsttätigen Bremse kann vom Führerstande aus erfolgen.

Der Führerstand ist so angeordnet, dafs der Führer fast die ganze Bahnstrecke zu überblicken vermag. Aufserdem befindet sich dort ein Indikator, der die jeweilige Stellung beider Wagen anzeigt und ein für m/Sek. geeichter Geschwindigkeitsmesser.

Weiter befindet sich im Führerstande noch der umlegbare Anlasser der Triebmaschine mit Widerständen und die Schalttafel mit den erforderlichen Schalt- und Mefs-Vorrichtungen,

sowie der Transformator, der den vom 4 km entfernten Elektrizitätswerke »Zwölfmalgreien« gelieferten Drehstrom von 3450 Volt auf 540 Volt abspannt.

Der Arbeitsbedarf beträgt für den ungünstigsten Belastungsfall, wenn der bergwärts fahrende Wagen voll, der talwärts fahrende leer ist, im Mittel 30 P.S.; beim Anfahren steigt dieser Wert auf 70 P.S., gegen das Ende der Fahrt sinkt er auf 20 P.S.

Bei 1000 kg Übergewicht des talwärts fahrenden Wagens wird nach Überwindung des Anfahrwiderstandes Arbeit rückgewonnen, oder sie mufs abgebremst werden.

### Die Signalmittel.

Zur Signalgabe zwischen den Bahnhöfen dienen Fernsprecher und eine besondere Klingelleitung.

Vom fahrenden Wagen aus können mittels eines vom Schaffner zu handhabenden Stromschliefsstabes dem Führer auf der Klingelleitung Signale gegeben werden. Aufserdem ist jeder Wagen mit einem tragbaren Fernsprecher ausgerüstet, den die Schaffner in aufsergewöhnlichen Fällen zur Verständigung untereinander und mit dem Führer nach Stillstellung der Wagen in die zweidrähtige Fernsprechleitung einschalten können.

### Der Betrieb.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 1,5 m/Sek., die Dauer einer Fahrt etwa 4 Minuten. Wenn nötig, können etwa zehn Züge in der Stunde abgefertigt und damit 360 Fahrgäste in jeder Richtung befördert werden. Der Betrieb ist ganzjährig und wird durch die k. k. priv. Südbahngesellschaft geführt. An Angestellten sind vorhanden ein Maschinenführer, zwei Wagenführer, zwei Stationsbeamte, zwei Stationsdiener und zwei Mann zur Ablösung der Fahrmannschaft. Der Betriebsaufseher und Bahnmeister ist für die Mendelbahn und Virglbahn gemeinsam.

Die Preise sind für die Bergfahrt 0,6, für die Talfahrt 0,5, für die Rückfahrkarte 0,8 Kronen. Dauerkarten werden zu ermäfsigten Preisen ausgegeben.

### Die Baukosten

der Bahn betragen einschliefslich des Grundkaufes für den Bauplatz auf dem Virgl und der Herstellungskosten für die grofse Wirtschaft insgesamt 500,000 K.

---

Die Unterbauarbeiten und Hochbauten wurden durch die Bauunternehmung Guschelbauer und Marek in Bozen ausgeführt. Die Oberbauteile, den Antrieb und die Wagenuntergestelle lieferte die Gesellschaft der L. v. Roll-schen Eisenwerke, Giefserei Bern, die Wagenkasten die Grazer Wagen- und Maschinenfabrik, Aktien-Gesellschaft in Graz, die elektrische Ausrüstung die A. E. G. Union Elektrizitätsgesellschaft in Wien, das Seil die St. Egydier Eisen- und Stahl-Industrie-gesellschaft in Wien. Entwurf und Bauleitung lag in den Händen des Ingenieur E. Strub in Zürich, Bauführer war der Verfasser.

### Der Ertrag.

Die Ertragsberechnung sieht bei einem Besuche von 135,000 Fahrgästen und unter Berücksichtigung von Nebeneinnahmen aus der Güterbeförderung und der Verpachtung der Wirtschaft eine Roheinnahme von 50,000 K. vor. Die Betriebsausgaben betragen 15,060 K., wovon 3000 K. für den Strom gezahlt werden.

Unter diesen Verhältnissen würden die Anlagekosten mit 7 % verzinst werden.

Das Zustandekommen der Virglbahn ist der tatkräftigen Förderung des Herrn Sigismund Schwarz, Bankier in Bozen zu verdanken, der sich um die Ausgestaltung des Verkehrswesens in Südtirol schon grofse Verdienste erworben hat.

---

# Über die nutzbare Leistung von Güterzug-Lokomotiven und ihr Verhältnis zur Kolbendruck-Leistung.

Von Dr.-Ing. E. Jacobi, Regierungsbaumeister a. D.

(Schlufs von Seite 395.)

### IV. Verwertung der Leistungslinien.

Bei der Betrachtung der im Vorstehenden dargestellten Leistungslinien ergibt sich zunächst sofort, dafs die Linien für die nutzbare Leistung wesentlich von denen der Zylinder-Leistung abweichen.

Während die Linie der Zylinder-Grenzleistung für eine Lokomotive eine ganz bestimmte ist, die in ihrem ersten geradlinigen Teile nur von den Zylinderabmessungen und dem Reibungsgewichte, in ihrem zweiten bogenförmigen hauptsächlich von dem Verhalten des Kessels abhängt, hängt die der Nutz-Leistung zunächst von der Linie der Zylinder-Grenzleistung, dann von dem eigenen Leistungsverbrauche der Lokomotive einschliefslich des Tenders ab, da die nutzbare Leistung stets als Unterschied dieser beiden Werte aufzufassen ist. Der Eigenverbrauch der Lokomotive richtet sich aufser nach ihren Abmessungen nach der Fahrgeschwindigkeit, den Steigungen und Bogen der Strecke und den Witterungsverhältnissen, daher wird die Nutzleistung auf jeder Steigung und bei jeder Fahrgeschwindigkeit verschieden, also auch ihr Verhältnis zur Zylinder-Leistung jedesmal ein anderes sein müssen.

Um die Verhältnisse klar zu stellen, müssen sich die weiteren zusammenfassenden Betrachtungen

1. auf die Zylinder-Grenzleistung,
2. auf den eigenen Leistungsverbrauch von Lokomotive und Tender,
3. auf die Nutz-Grenzleistung,
4. auf das Verhältnis der Nutz- zur Zylinder-Leistung, den Wirkungsgrad $\eta$, erstrecken.

Die Linie der Zylinder-Grenzleistung zerfällt in zwei scharf getrennte Teile, einen vom Nullpunkte aus mit der

Fahrgeschwindigkeit geradlinig ansteigenden und einen krummen, der mit einem mehr oder weniger scharfen Knicke von dem geradlinigen ausgeht, bis zu einem Höchstwerte ansteigt und dann allmälig wieder nach der Nullinie abfällt.

Die Zugkraftlinie ist mit der Leistungslinie durch die Gleichung

$$Zi = \frac{Ni \cdot 270}{V}$$

verbunden, hat also einen geradlinig in festem Abstande von der Nullinie verlaufenden Teil, der dann mit einem Knicke nach unten abbiegt, und sich in nach unten gebogener Gestalt allmälig nach der Nullinie senkt.

Der Verlauf des ersten Teiles ist durch die festen Werte des Reibungsgewichtes der Zylinderabmessungen und des Dampfdruckes gegeben. Die verhältnismäfsig geringe Reibung zwischen den Triebrädern und den Schienen gestattet auch nur eine beschränkte Ausnutzung des auf den Kuppelachsen lastenden Gewichtes, demgemäfs sind den Abmessungen der Zylinder auch bestimmte Grenzen gesetzt.

Ermittelt man daher nach den Formeln:

$$Z = 0{,}75 \frac{d^2 h}{D} p \text{ für Zwillingslokomotiven,}$$

$$Z = 0{,}55 \frac{d^2 l}{2 D} p \text{ für zweizylindrige Verbundlokomotiven,}$$

$$Z = 0{,}55 \frac{d^2 l}{D} p \text{ für vierzylindrige Verbundlokomotiven}$$

die gröfsten Anzugskräfte, und vergleicht diese mit dem zugehörigen Reibungsgewichte, so erhält man bei den üblichen Ausführungen Gröfsen, die zwischen $\frac{1}{4{,}5}$ bis $\frac{1}{6}$ des Reibungsgewichtes liegen, oder 222 bis 167 kg/t betragen.

Für die untersuchten Lokomotiven sind die nach vorstehenden Formeln ermittelten und die durch die Versuche festgestellten Werte für die gröfsten Zugkräfte in Zusammenstellung VIII vereinigt. Die Abmessungen der älteren Lokomotiven sind danach so gewählt, dafs die Kolbenkraft im allgemeinen auch bei gröfster Füllung nicht grofs genug ist, um die Reibung bei trockenem Wetter und ruhigem Anfahren ganz zu überwinden, also stets Schleudern der Räder hervorzurufen, während die Räder bei den neueren Lokomotiven umgekehrt nach amerikanischem Vorgange stets zum Schleudern gebracht werden können. Dies hat den Vorteil, dafs man bei trockener Witterung einen möglichst grofsen Teil des Reibungsgewichtes ausnutzen, oder auch die Lokomotiven bei ungünstigen Betriebsverhältnissen unter Zuhülfenahme von Sandstreuern sehr stark belasten kann.

Zusammenstellung VIII.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Lokomotive Nr. | Bauart | Reibungsgewicht t | Zigr berechnet t | Zigr aus den Versuchen t | Sp. 4 / Sp. 5 | Sp. 4 / Sp. 6 |
| I | 148 | C-Zwilling . . . | 40,7 | 7,800 | 6,040 | 5,22 | 6,75 |
| II | 566 | „ „ preufsisch | 39,7 | 7,190 | 6,100 | 5,52 | 6,5 |
| III | 643 | C-Verbund . . . | 41,7 | 8,100 | 6,900 | 5,07 | 6.05 |
| IV | 983 | „ „ . . . | 41,0 | 6,56 | 6,200 | 6,15 | 6,62 |
| V | 900 | 1. C-Verbund . . | 40,4 | 7.11 | 7,450 | 5,72 | 5,43 |
| VI | 997 | 1.-E-Vierzylinder-Verbund . . . | 66,9 | 14,30 | 11,500 | 4,672 | 5,81 |

Besonders bei der 1-E-Lokomotive VI hat sich dies unter sehr schwierigen Betriebsverhältnissen gut bewährt.

Die schon vorher im Einzelnen entwickelten und dargestellten Grenzleistungslinien der untersuchten sechs Lokomotiven sind in Abb. 18, Taf. XLIII auf die Fahrgeschwindigkeit bezogen dargestellt. Man erkennt bei Betrachtung der geradlinigen Teile, dafs von den fünf ersten, C- und 1-C-Lokomotiven die mit den gröfseren Zylindern auch die schnellere Leistungsteigerung aufweisen, ein Ergebnis, das eine einfache Überlegung für den Fall der Nichtausnutzung des Reibungsgewichtes bei den kleinen Zylindern auch unmittelbar geliefert hätte. Der Vorteil, den die Verbundlokomotiven durch Zuhülfenahme der grofsen Zylinder mit Frischdampffüllung beim Anfahren haben, ist deutlich erkennbar, auch bei der Überschneidung der Linien II und IV.

Eine Vergleichung der bogenförmigen Teile der Leistungslinien zeigt zunächst, dafs alle verwandte Eigenschaften haben, was bei der gleichen Bauart der Kessel und der Dampfmaschinen zu erwarten war. Die Knickpunkte liegen überall in der Nähe der Fahrgeschwindigkeit von 20 km/St. Die Linien steigen dann in mehr oder minder flachem Bogen zum Höchstwerte zwischen 40 und 50 km/St. und fallen dann allmälig wieder ab.

Der Grund dieser den Lokomotiven eigenartigen Gestalt ist in den besonderen Kessel- und Feuerungs-Verhältnissen, sowie der gegenseitigen Abhängkeit von Kessel und Dampfmaschine zu suchen.

Der Knickpunkt der Linien liegt stets da, wo die Dampferzeugung des Kessels grade noch genügt, den Bedarf der Maschine bei gröfster Füllung, oder bei voller Ausnutzung des Reibungsgewichtes zu decken. Schon bei etwas höherer Fahrgeschwindigkeit kann der Kessel nicht mehr den nötigen Dampf liefern, der Führer ist daher gezwungen, die Füllung soweit zu verringern, bis dafs wieder ein Beharrungszustand eintritt. Die Anzahl der Füllungen ist jedoch nicht unmittelbar nach der Fahrgeschwindigkeit, sondern wegen der Verschiedenheit der Triebräder nach der Hubzahl der Kolben zu vergleichen.

Um die Linien der einzelnen Lokomotiven in ihrem zweiten Teile richtig vergleichen zu können, müssen die Leistungswerte auf die Triebradumdrehungen bezogen werden. Diese Darstellung bietet Abb. 19, Taf. XLIII, aus der folgt, dafs die Scheitelpunkte der Linien bei den Verbundlokomotiven etwa bei drei Umdrehungen in der Sekunde liegen, während die Zwillingslokomotiven schon etwas früher ihren Höchstwert erreichen; das hat seinen Grund in dem gröfsern Dampfverbrauche der letzteren.

Sehr auffällig ist, dafs die Leistung des Kessels wieder abnimmt, während man eher vermuten könnte, dafs ein Kessel seinen höchsten einmal erreichten Leistungswert auch behalten wird. Das ist jedoch nach vielen Untersuchungen nicht der Fall; die Leistungslinie fällt nach Erreichung eines Höchst-

wertes stets etwa ebenso, wie sie angestiegen ist, wieder ab, und zwar nicht nur bei Güterzuglokomotiven, sondern auch bei allen anderen ähnlicher Bauart.

Eine ganze Reihe von Gründen wirkt auf die verhältnismäfsig rasche Leistungsabnahme ein, und zwar nicht allein die Kesselverhältnisse, sondern auch die Vorgänge in der Dampfmaschine.

Zunächst bewirkt eine gröfsere Hubzahl auch eine stärkere und gleichmäfsigere Anfachung des Feuers. Bei etwa drei Doppel-Hüben in der Sekunde ist die günstigste Luftverdünnung in der Rauchkammer erzielt, die angesaugte Luft bewirkt eine rasche und gleichmäfsige Verbrennung auf dem Roste und die Verbrennungsgase geben die meiste Wärme an die Heizfläche ab.

Bei gröfserer Hubzahl wird die zugeführte Luftmenge zu grofs, sodafs einerseits unverbrannter Sauerstoff, oder auch Kohlenoxyd statt Kohlensäure mit dem Stickstoffe durch die Heizrohre streicht, anderseits unverbrannte, leichtere Kohlenstücke durch den starken Luftstrom mitgerissen werden. Dadurch wird eine stärkere und häufigere Beschickung des Rostes nötig, die wieder durch häufiges Öffnen der Feuertür das Nachströmen kalter Luft begünstigt.

Hierzu kommt, dafs der Dampfverbrauch steigt, die Dampfentnahme erfolgt sehr rasch, wodurch ein starkes Aufwallen des Kesselwassers entsteht, das noch durch die heftiger werdenden Bewegungen der Lokomotive unterstützt wird. Durch die rasche Entnahme wird mit dem Dampfe viel Wasser mitgerissen, also mufs dem Kessel in immer kleineren Zwischenräumen und schliefslich fortwährend kaltes Wasser in grofser Menge zugeführt werden, das keine Zeit mehr hat, sich gleichmäfsig zu verteilen und deshalb ebenfalls die Dampfentwickelung beeinträchtigt.

Die untersuchten Lokomotiven haben sehr verschiedene Heizflächen; um daher die Güte der einzelnen Kessel beurteilen zu können, mufs man auf die Leistung für 1 qm feuerberührter Heizfläche zurückgehen.

In Abb. 20, Taf. II sind die Grenzleistungen bezogen auf 1 qm Heizfläche und die Triebradumdrehungen in der Sekunde dargestellt. Die gegenseitige Lage der einzelnen Lokomotiven für die entstehenden neuen Linien in senkrechter Richtung wird hierbei eine ganz andere, als in den beiden vorhergehenden Darstellungen (Abb. 27 und 28, Taf. II.)

Die 1 E-Lokomotive VI Nr. 997 erhält die tiefste Lage, was jedoch nicht auf einen schlechten Kessel, sondern auf Verwendung von Serve-Rohren zurückzuführen ist, deren ganze feuerberührte Oberfläche angegeben ist, während es in Anbetracht des Wärmedurchganges richtiger wäre, für die innere Rohroberfläche einen verminderten Wert anzugeben, um Mifsverständnissen vorzubeugen. Diese Kessel lieferten stets reichlich Dampf, die betreffenden Lokomotiven sind aber nur in einem kleinen Bereiche untersucht, eine Höchstleistung ist noch nicht erreicht worden.

Wenn man von der Lokomotive VI Nr. 997 absieht, so erkennt man, dafs die Zwillingslokomotiven ungünstiger arbeiten als die Verbundlokomotiven.

Im übrigen liegen die Linien um so höher, je günstiger sich das Verhältnis H:R, Heizfläche zu Rost, stellt, die betreffenden Werte sind in Abb. 20, Taf. II eingetragen. Die 1 C-Verbundlokomotive preufsischer Bauart zeigt mit 6 P.S./qm eine ganz aufserordentlich gute Dampfentwickelung wegen ihrer gut abgestimmten Verhältnisse.

In Zusammenstellung IX sind nach amerikanischem Verfahren der Beurteilung ausgeführter Lokomotiven die üblichen Werte vereinigt. Die gröfste Zylinder-Zugkraft Zi ist wie in

**Zusammenstellung IX.**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Lokomotive Nr. | Bauart | Heizfläche qm | Zigr berechnet t | Zigr aus den Versuchen t | B $\frac{Sp. 5}{Sp. 4}$ | B $\frac{Sp. 6}{Sp. 4}$ | BD aus Sp. 7 | BD aus Sp. 8 | E G:H |
| I | 148 | C-Zwilling | 119,8 | 7,800 | 6,040 | 0,065 | 0,0503 | 0,0846 | 0,0655 | 0,339 |
| II | 566 | „ „ | 125,7 | 7,190 | 6,100 | 0,0571 | 0,0485 | 0,0759 | 0,0645 | 0,316 |
| III | 643 | C-Verbund | 123,7 | 8,100 | 6,900 | 0,0655 | 0,0558 | 0,087 | 0,0742 | 0,336 |
| IV | 983 | „ „ | 116,0 | 6,560 | 6,200 | 0,0565 | 0,0535 | 0,0765 | 0,0716 | 0,35 |
| V | 900 | 1.-C-Verbund | 141,1 | 7,110 | 7,450 | 0,0505 | 0,0528 | 0,068 | 0,0712 | 0,345 |
| VI | 997 | 1.-E-Vierzylinder-Verbund | 251,3 | 14,300 | 11,500 | 0,0569 | 0,0458 | 0,0768 | 0,0619 | 0,34 |

Zusammenstellung VII sowohl nach den auf S. 12 angegebenen Formeln, als auch nach den Versuchsergebnissen aufgeführt. Daher folgen für die Zugkraft B auf 1 qm Heizfläche und für die Güteziffer BD verschiedene Werte. B wird bei allen untersuchten Lokomotiven recht gleichmäfsig, dagegen erscheint die Benutzung der Güteziffer als Vergleichswert nach Abb. 20, Taf. II nur für gleichartige Lokomotiven, also Zwillings-, Zweizylinderverbund- und Vierzylinderverbund-Lokomotiven unter einander zulässig.

Es liegt nahe, zu versuchen, die Leistungslinien für 1 qm Heizfläche aus Abb. 20, Taf. II durch Vervielfältigen mit der Güteziffer auf eine einzige Linie zurückzuführen; es zeigt sich jedoch, dafs zufriedenstellende Werte nicht dadurch erreicht werden, sodafs die weitere Zusammenführung der Leistungslinien nach den vorliegenden Versuchergebnissen zurzeit noch nicht möglich erscheint. Ebensowenig führt eine Vervielfältigung mit dem Verhältnisse H:R zu einem Ziele.

Die Gründe hierfür und besonders für das verschiedene Verhalten der Zwillings- und Verbund-Lokomotiven liegen nicht mehr in den Kesselverhältnissen allein, sondern in der Arbeitsweise der Dampfmaschinen selbst.

Von dem Mitreifsen des Wassers und dem erhöhten Zylinderniederschlage soll abgesehen werden, da diese Verluste kaum genau zu verfolgen sind, dagegen zeigt das Verhalten des

Dampfes in den Zylindern der untersuchten Verbundlokomotiven bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. Da dieselben Erscheinungen bei allen untersuchten Verbundlokomotiven auftreten, soll nur die 1 C-Lokomotive V Nr. 900 als Beispiel näher betrachtet werden.

In Abb. 21, Taf. XLIII sind zwei Schaulinien bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten zusammengestellt, die aus einer sehr grofsen Anzahl als den mittleren Werten entsprechend herausgesucht sind.

Obwohl die Schaulinien bei Geschwindigkeiten zwischen 0 und 60 km/St. aufgenommen sind, und zwar stets bei Grenzleistungen im Beharrungszustande, haben sie zwar wenig verschiedene Füllung, die Arbeitsfläche nimmt jedoch stark ab, und zwar diejenige der Hochdruck-Schaulinie durch Drosselungserscheinungen bei Einströmung, die des Niederdruckzylinders wegen des Gegendruckes während der Ausströmung. Dafs die Drosselungserscheinungen nicht etwa durch mangelhaftes Arbeiten des Schaulinienzeichners entstanden sind, ist aus den Schieberkastendrucklinien festzustellen, die zeigen, dafs die Dampfdehnung bei gröfserer Hubzahl schon im Schieberkasten vermutlich sogar schon im Einströmrohre beginnt, was auf zu geringe Abmessungen dieser beiden Teile schliefsen läfst. Umgekehrt erscheint für den Niederdruckzylinder das Ausströmrohr oder das Blasrohr zu klein bemessen, da der Gegendruck auf den Niederdruckkolben bei vier Triebradumdrehungen in der Sekunde bereits 2 At. Überdruck beträgt. Die aus einer grofsen Anzahl von Schaulinien ermittelten Werte für die fraglichen Verhältnisse sind in Abb. 22, Taf. XLIII zusammengestellt. Man sieht, dafs sich das nutzbare Spannungsgefälle bei wachsender Hubzahl rasch vermindert, wodurch die Leistung der Lokomotive stark beeinträchtigt wird.

Der durch die hohe Ausströmspannung bedingte starke Auspuff macht den Luftzug in der Feuerung zu stark, sodafs sich bei gröfseren Geschwindigkeiten die Nachteile gegenseitig mehr und mehr verstärken, die Leistung also immer rascher sinkt.

Zur Regelung des Auspuffes hat man bei der 1 E-Lokomotive VI Nr. 997 einen verstellbaren Bläser eingebaut, der bei richtiger Handhabung vorteilhaft arbeitet.

Durch die vorstehenden Erörterungen und Untersuchungen kann der Nachweis als erbracht angesehen werden, dafs die Zylinder-Leistung einer Lokomotive nach Erreichung eines Höchstwertes allmälig wieder abnehmen mufs.

Es erscheint durchaus nicht ausgeschlossen, den raschen Leistungsabfall durch zweckmäfsige Durchbildung der Dampf-Zuführung und Ausströmung erheblich abzuschwächen, was auch bei Güterzuglokomotiven nützlich wäre, obwohl sie vielfach nur unter voller Ausnutzung des Reibungsgewichtes zu arbeiten haben. Ob es jedoch gelingen wird, die Höchstleistung für ein gröfseres Gebiet unveränderlich zu erhalten, erscheint sehr fraglich.

Unter Berücksichtigung der grofsen Zahl der auf die Form der Grenzleistungslinie einer Lokomotive einwirkenden Ursachen erscheint es noch nicht an der Zeit, aus den hier gebotenen Unterlagen schon jetzt einen allgemeinen Ausdruck für die Zylinder-Leistung als Abhängige der Fahrgeschwindigkeit aufzustellen, da er nach den vorstehenden Ausführungen immer nur für Lokomotiven einer bestimmten Gattung Geltung haben würde. Ebenso treffen die vielfach angewendeten Formeln des Aufbaues:

$$N = H(\alpha + \beta \sqrt{V}),$$

die eine Parabel mit dem Scheitel bei der Geschwindigkeit 0 ergeben, nicht zu, wenn sie auch für beschränkte Abschnitte unter Umständen Annäherungswerte liefern können.

Legt man dagegen die Darstellungen der Grenzleistung für 1 qm Heizfläche bezogen auf die Triebradumdrehungen zu Grunde, so kann man eine brauchbare Auftragung der Leistungslinien mit guter Annäherung erhalten. Die Linie der Zylinder-Grenzleistung für 1 qm Heizfläche läfst sich nämlich annäherungsweise durch eine Parabel ersetzen, deren Scheitelpunkt dadurch festgelegt ist, dafs bei 2,5 bis 3 Triebradumdrehungen in der Sekunde der höchste Grenzwert von 5 bis 6 P.S./qm (Abb. 20, Taf. XLIII) erreicht wird.

Diese Parabel, die je nach dem Verhältnisse H:R flacher oder steiler ausfällt, wird durch Umrechnung der Triebradumdrehungen n auf die Fahrgeschwindigkeit V durch die Bezeichnung

$$V = \frac{n \cdot D \cdot \pi \cdot 3600}{1000},$$

der Leistung für 1 qm Heizfläche auf die ganze Leistung durch die Bezeichnung

$$Ni = n_i \cdot H,$$

und durch Herstellung einer entsprechenden neuen Teilung des Achsenkreuzes in die Grenzleistungslinie verwandelt. Der Knickpunkt wird zeichnend dadurch ermittelt, dafs man die gröfste Zugkraft ermittelt, sie in einem Mafsstabe = 1/10 desjenigen für die Leistung aufträgt und eine Wagerechte hindurchlegt. Hierauf errichtet man bei V = 27 km St. ein Lot und verbindet den erhaltenen Schnittpunkt mit dem Nullpunkte; diese Linie bildet dann nach dem Ausdrucke $\frac{Zi\,gr \cdot V}{270}$ den ersten Teil der Grenzleistungslinie, der bis zum Schnittpunkte mit der Parabel mafsgebend ist, dieser Schnittpunkt entspricht dem früher erwähnten Knickpunkte, in dem die Linie eine andere Beschaffenheit annimmt.

In Abb. 23, Taf. XLIII ist die Auftragung für die Lokomotive V Nr. 900 durchgeführt; zum Vergleiche sind dann die Einzelwerte aus den Versuchsfahrten (Abb. 14, Taf. XLIII) eingetragen. Die Annäherung ist zufriedenstellend.*)

### V. Der eigene Leistungsverbrauch der Lokomotiven.

Während die näherungsweise Feststellung der Zylinder-Grenzleistung einer Lokomotive nach dem angegebenen Verfahren verhältnismäfsig leicht durchführbar ist, macht die Bestimmung des eigenen Leistungsverbrauches von Lokomotive und Tender erheblich mehr Schwierigkeiten.

Schon die grofse Anzahl der gebräuchlichen Widerstandsformeln für Eisenbahnfahrzeuge läfst erkennen, dafs die Ermittelung der Einzelwerte unsicher ist.

In Abb. 24, Taf. XLIII sind die Widerstandswerte von vier

*) Diese Darstellungsweise wird als brauchbar bestätigt durch Anwendung auf die Untersuchungsergebnisse bei anderen Lokomotivgattungen; so ist sie mit Erfolg bei der 2 C 2-Vierzylinder-Tenderlokomotive von Grafenstaden verwendet.

der zur Zeit gebräuchlichsten Formeln auf Leistungsverbrauch in P. S./t umgerechnet aufgetragen. Danach besteht eine erhebliche Unsicherheit bei Anwendung einer dieser Formeln.

Die Bestimmung des Verbrauches der Lokomotiven ist deshalb so schwierig, weil die nutzbare Zugkraft am Tenderzughaken zwar fortlaufend gemessen, die Zylinder-Leistung aber nur nach Einzelwerten ermittelt werden kann. Die unvermeidlichen Fehler bei der umständlichen Auswertung der Dampfdruck-Schaulinien werden nach Abzug der viel genaueren Zugkraftmessungen verhältnismäfsig vergröfsert auf den Leistungsverbauch von Lokomotive und Tender übertragen.

Hierzu kommt, dafs jede Änderung des Streckenwiderstandes beispielsweise der Beginn eines Bogens zunächst auf die Lokomotive einwirkt und jeder Gefällwechsel die Verhältnisse sofort in einer Weise verschiebt, die sich nur sehr schwer rechnerisch verfolgen läfst.

Die durch alle diese Einflüsse begründete Unsicherheit vermindert sich allerdings bei Versuchen auf langen starken Steigungen wesentlich, da der Anteil der Steigung so erheblich ist, dafs kleinere Abweichungen des übrigen Leistungsverbrauches wenigstens für Güterzuglokomotiven ohne grofse Bedeutung sind. Zum Vergleiche der Werte für die einzelnen untersuchten Lokomotiven sind in Abb. 25, Taf. II die Linien für den Eigenverbrauch der Lokomotiven nebst Tender auf 15 $^0/_{00}$, in Abb. 26 und 27, Taf. II für 5 und 0 $^0/_{00}$ Steigung zusammengestellt.

Der Verbrauch an Leistung auf 1 t Gewicht ist in Abb. 28, Taf. II für 15 $^0/_{00}$, Abb. 29, Taf. II für 5 $^0/_{00}$ Steigung dargestellt. Die gerade Linie gibt in beiden den Anteil der Steigung wieder, aufserdem eine zweite Gerade den zusätzlichen Verbrauch für die Bogen.

Zieht man diese Beträge ab, so erhält man die in Abb. 30, Taf. II zusammengestellten Verbrauchslinien für die wagerechte gerade Strecke.

Der Vergleich mit Abb. 24, Taf. II zeigt, dafs sich die gefundenen Werte am besten an die Formel von Karlsruhe anschliefsen.

Demnach wäre für den Leistungsverbrauch von Lokomotive und Tender anzusetzen:

$$N^{P.S.}_{L+T} = G^{t}_{L+T} \cdot \frac{V^{km/St.}}{270} [3{,}7 + 0{,}226\, V^{km/St.} + 0{,}00088\, (V^{km/St.})^2].$$

### VI. Die Linien für die Nutz-Grenzleistungen.

Unter Nutzleistnng ist die Leistung einer Lokomotive in P. S. zu verstehen, die sie bei Vorwärtsfahrt am Tenderzughaken zu entwickeln vermag.

Bei gleicher Geschwindigkeit, also auch gleicher Zylinder-Leistung wird die Nutzleistung um so geringer sein, je gröfser der Eigenverbrauch von Lokomotive und Tender wird.

Da die Zylinder-Grenzleistung einer Lokomotive für eine bestimmte Geschwindigkeit einen festen Wert besitzt, so wird die Nutzleistung bei zunehmendem Streckenwiderstande, also wachsendem Eigenverbrauche der Lokomotive abnehmen. Für einen bestimmten Streckenwiderstand erhält man demnach für die verschiedenen Geschwindigkeiten eine bestimmte Linie, die sich mit wachsender Geschwindigkeit immer rascher von der Zylinder-Grenzleistung entfernt. Sie erreicht die Nullinie wieder bei der Geschwindigkeit, bei der die Lokomotive eben noch im Stande ist, sich selbst und den Tender auf der betreffenden Steigung fortzubewegen.

In Abb. 31, Taf. II sind die Nutzleistungen der Lokomotiven I bis V auf 15 $^0/_{00}$ zusammengestellt, in Abb. 32 und 33, Taf. II für 5 $^0/_{00}$ und 0 $^0/_{00}$ Steigung dargestellt. Während die Nutzleistungen der untersuchten Lokomotiven auf flacheren Steigungen sehr erheblich von einander abweichen, nähern sich die Linien bei starken Steigungen immer mehr, weil die schwereren Lokomotiven auch einen höhern Eigenverbrauch auf starken Steigungen haben. Die Lokomotive wird am günstigsten arbeiten, die das günstigste Verhältnis zwischen Zylinder-Leistung und Eigengewicht aufweist.

Bei 35 $^0/_{00}$ Steigung erreichen die Linien der Nutzleistung der untersuchten Lokomotiven I bis V ihren Nullwert bei etwa 50 km/St., die Güterzuglokomotiven üblicher Bauart sind also bei einem Streckenwiderstande von 25 kg/t eben noch fähig, sich mit einer Geschwindigkeit von 50 km/St. fortzubewegen. Diese Grenze hat jedoch keinen besonderen Wert, weil sie durch die wechselnden Vorräte des Tenders verschoben wird.

Viel mehr Bedeutung hat dagegen die Betrachtung der Nutzleistungslinien einer Lokomotive auf verschiedenen Steigungen. Diese Linien sind in Abb. 34, Taf. II für die Lokomotive V Nr. 900 zusammengestellt. Die Betrachtung der Linien für 0 $^0/_{00}$, 5 $^0/_{00}$ und 15 $^0/_{00}$ zeigt, dafs die Höchstleistung bei um so niedriger Fahrgeschwindigkeit erreicht wird, je gröfser der Streckenwiderstand ist, ferner ergibt sich, dafs die betriebstechnisch vorteilhafteste Geschwindigkeit stets die ist, bei der die Nutzleistung ihren Höchstwert erreicht, denn hierbei mufs das Produkt aus Fahrgeschwindigkeit und geförderter Wagenlast ein Höchstwert werden (Abb. 35, Taf. II.) Dies Ergebnis steht scheinbar in Widerspruch mit der von anderer Seite vertretenen Ansicht, dafs das wirtschaftlichste Fahren stets bei dem eigenartigen Knickpunkte der Zylinder-Leistungslinie erreicht wird; im Betriebe decken sich jedoch beide Auffassungen zugleich mit dem allgemeinen Brauche, auf starken Steigungen stets mit vollem Reibungsgewichte zu fahren. Dies ergibt sich, wenn man beachtet, dafs alle vorstehenden Betrachtungen von der Zylinder-Grenzleistung ausgehen, die im Betriebe nicht zu Grunde gelegt werden darf; vermindert man die Grenzleistung um etwa 15 $^0/_0$, so rückt der Höchstwert der Nutzleistung an den Knickpunkt heran, da der Eigenverbrauch der Lokomotive unverändert bleibt. Bei geringeren Steigungen ist es jedoch besonders bei beschleunigten Güterzügen für genaue Wirtschaftsaufstellung unter Umständen von Wert, die günstigste Fahrgeschwindigkeit nach dem dargestellten Verfahren zu ermitteln.

### VII. Die Linien der Wirkungsgrade.

Die Betrachtung der Nutzleistungslinien zeigt, dafs der Wirkungsgrad der Lokomotiven im ganzen, das Verhältnis der Nutz- zur Zylinder-Leistung, hier im Vergleiche zu den

ortsfesten Dampfmaschinen nur sehr geringe Bedeutung besitzt, da er sich sowohl mit der Fahrgeschwindigkeit, als auch mit dem Streckenwiderstande, aufserdem aber auch noch mit der Belastung ändert.

Bei den dargestellten Untersuchungen sind bisher nur Grenzleistungen berücksichtigt, daher mögen auch für die Betrachtung des Wirkungsgrades nur Grenzleistungen, zu denen auch Grenzbelastungen gehören, zu Grunde gelegt werden. Da sich aus den gegebenen Linien leicht die Werte für die einzelnen Lokomotiven ermitteln lassen, so sind in Abb. 36, Taf. II nur die Linien der Wirkungsgrade für die 3 4 1 C-Lokomotive V Nr. 900 zusammengestellt und zwar für 0, 5 und 15 $^0/_{00}$ Steigung.

Die Linien laufen zunächst mit unveränderlichem Höchstwerte entlang der Grundlinie, fallen dann anfangs langsam, später sehr rasch ab, der jedesmalige Schnittpunkt mit der Grundlinie gibt die Fahrgeschwindigkeit, mit der die Lokomotive noch allein die betreffende Steigung überwinden kann.

Auf dem zugehörigen Lote liegt dann der Schnittpunkt zwischen der Zylinder-Grenzleistungslinie und der Eigenverbrauchslinie; die Lokomotive verbraucht hier die ganze entwickelte Leistung zur eigenen Fortbewegung. Die Nutzleistung wird demnach an dieser Stelle gleich Null, ebenso die geförderte Wagenlast, also müssen diese beiden Linien ebenfalls dort enden. Die Festlegung dieses Nullpunktes kann daher bei zeichnerischen Ermittelungen bisweilen von Wert sein.

Die Auftragung der Wirkungsgrade einer Lokomotive bei verschiedenen Steigungen ergibt also Linienscharen, und nicht wie bei ortsfesten Dampfmaschinen eine einzige Linie, man ist daher auch nicht in der Lage, ohne Weiteres anzugeben, welchen Wirkungsgrad eine Lokomotive bei einer bestimmten Geschwindigkeit besitzt.

### VIII. Zusammenfassung.

Die Untersuchungen von Güterzuglokomotiven ergeben folgendes:

Die Zylinder-Leistung einer Güterzuglokomotive hängt aufser von deren Abmessungen nur von der Fahrgeschwindigkeit ab, sie hat einen Höchstwert, der durch die Kessel- und Triebrad-Abmessungen bedingt ist, und zwar wird dieser Höchstwert in Bezug auf die Heizfläche mit 4,5 bis 6 P.S./qm bei 2,5 bis 3 Triebradumdrehungen in der Sekunde erreicht; er hängt ab von dem Verhältnisse der Heizfläche zur Rostfläche H : R.

Von diesem Höchstwerte ab nimmt die Leistung etwa ebenso wieder ab, wie sie zugenommen hat. Die Leistungslinie läfst sich angenähert durch eine Parabel ersetzen, deren Scheitel mit dem höchsten Leistungswerte zusammenfällt.

Die Nutzleistung am Tenderzughaken ist der Unterschied zwischen Zylinder-Leistung und Eigenverbrauch der Lokomotive und des Tenders, sie ändert sich mit der Fahrgeschwindigkeit und mit dem Streckenwiderstande, sie erreicht ihren jedesmaligen Höchstwert bei um so geringerer Fahrgeschwindigkeit, je gröfser der Streckenwiderstand ist.

Der Leistungsverbrauch einer Güterzuglokomotive nebst Tender für die eigene Fortbewegung wächst mit der dritten Potenz der Fahrgeschwindigkeit. Der Leistungsverbrauch für 1 t des Lokomotiv- und Tender-Gewichtes wird mit guter Annäherung durch die Formel

$$N_{L+T}^{P.S./t} = \frac{V^{km/St.}}{270} \left[3,7 + 0,0226\, V^{km/St.} + 0,00088\, (V^{km/St.})^2\right]$$

angegeben. Der Wirkungsgrad: das Verhältnis der Nutz- zur Zylinder-Leistung, ändert sich mit der Fahrgeschwindigkeit und mit dem Streckenwiderstande, aufserdem auch mit dem zu fördernden Wagengewichte derart, dafs der Wirkungsgrad seinen Höchstwert bei voller Ausnutzung des Reibungsgewichtes besitzt, dann aber mit wachsender Fahrgeschwindigkeit anfangs langsam, später sehr rasch abnimmt.

Für eine Güterzuglokomotive kann nicht, wie für ortsfeste Dampfmaschinen ein bestimmter Wirkungsgrad bei voller Belastung festgelegt werden, da bei der Lokomotive Kessel und Dampfmaschine in wechselseitiger Abhängigkeit stehen und die Ortsveränderungen eine wesentliche Rolle spielen.

Bei genauen Berechnungen der wirtschaftlichen Ausnutzung von Güterzuglokomotiven ist es trotzdem nicht unangebracht, auf die Nutzleistung und den Wirkungsgrad zurückzugehen.

## Übernachtungsgebäude der österreichischen Staatseisenbahnen.

Von Dr. techn. **Hans Ungethüm** in Wien.

(Schlufs von Seite 387.)

9) Der Lagerraum für die Ausrüstungsgegenstände der Bediensteten soll am Eingange des Gebäudes liegen. Hier legen die Ankommenden ihre Dienstesausrüstung, wie Laternen, Signalmittel, Umhängetaschen ab, und zwar in einem Kasten mit verschiebbarer Tür. Den Schlüssel nimmt der Bedienstete mit sich. Diese Vorschrift wird allerdings selten befolgt, weil die Zugbegleiter ihre Lampen lieber gleich im Lampenraume abgeben, wo sie geputzt und frisch gefüllt beim Dienstantritte fertig wieder übernommen werden können. Trotzdem ist es gut, wenn dem Bediensteten in einem eigens dafür bestimmten Raume, der nur in Begleitung des Wächters betreten werden darf, ein verschliefsbares Fach zur Verfügung steht, wo er ihm wertvoll erscheinende Gegenstände unter Verschlufs bringen kann. Die Gröfse richtet sich nach der Anzahl und Gröfse der aufzustellenden Ausrüstungskästen, doch wird in der Regel die Gröfse eines Schlafraumes genügen. Es ist der leichtern Reinigung wegen gut, diesen Raum mit einem steinernen oder steinähnlichen Fufsboden auszustatten. Ist der Fufsboden aus Holz, so ist ein Linoleumbelag vorteilhaft.

10) Der Raum für die Heizung mufs grofs, hell und trocken sein Auch er soll tunlichst nahe der Gebäudemitte liegen. Die gröfste Schwierigkeit liegt hier immer in der

Trockenhaltung. Wegen der Rückleitung des Kondenswassers mufs fast immer der Fufsboden unter die Kellersohle um 1 bis 1,5 m versenkt werden und damit gerät man oft in das Grundwasser. Der Rauchkanal liegt meist noch tiefer und doch mufs er ganz besonders vor Feuchtigkeit geschützt werden. Ist ein Wassereinbruch zu befürchten, so ist es am besten. Sohle und Umfassungsmauern bis über den höchsten Grundwasserstand in Beton fetter Mischung auszuführen. Zur Aufstellung gelangen zwei Kessel mit je eigener Heizung, der Dampfkessel für die Niederdruckdampfheizung und dann noch ein Warmwasserkessel für den Bedarf an warmem Wasser in den Brausebädern und Waschräumen. Anschliefsend daran ist

11) der Raum für den Heizer anzulegen. Der Heizer-Dienst beginnt im Winter schon um 3 bis 4 Uhr früh und obwohl dieser Raum nicht als Wohn-, sondern nur als Dienst-Raum gedacht ist, so wird es der Wärter meist vorzieh n, während der kalten Zeit hier zu übernachten. Der Raum mufs also gut belichtet, gelüftet und ausgestattet sein. Er erhält als Kellerraum am besten einen Betonestrich. Der Raum erhält nur eine Verbindung ohne Tür mit dem Heizungsraume. Ein Abort für den Heizer mufs in der Nähe sein.

12) Der Raum für den Heizstoff soll an den Kesselraum anschliefsen und zwar womöglich an der Feuerungsseite des Kessels. Sein Boden liegt in der Höhe der Kellersohle. Der Einwurf mufs auf eine fahrbare Strafse münden, und soll mindestens 1×1 m grofs sein. Als Fufsboden genügt hier eine doppelte Schotterlage von zuerst einer etwa 10 cm starken Schicht groben Schotters, dann einer etwa 5 cm starken Schicht Kieselschotter und darauf einer etwa 5 cm starken Schicht Sand. Das ganze ist festzustampfen.

13) Die Wannenbäder fehlen in Österreich bei allen Übernachtungsgebäuden, in Deutschland sind sie vorhanden. Sie werden im Sockelgeschosse untergebracht und bieten 6 bis 10 Gästen gleichzeitig Gelegenheit zu baden. In Stationen, in denen nicht sonst Gelegenheit zum Baden besteht, etwa in eigenen Dampf-, Wannen- oder Voll-Bädern, sollten Wannenbäder in Übernachtungsgebäuden nicht fehlen, weil nur sie Gelegenheit zu gründlicher Reinigung bieten, denn ein Brausebad ist mehr ein Erfrischungs- als ein gründliches Reinigungs-Mittel.

14) Die Waschanlage besteht aus der Waschküche und der Roll- und Bügel-Kammer im Sockelgeschosse. Beide Räume müssen trotzdem gut belichtet sein, denn hier wird wegen des grofsen Wäschebedarfes ununterbrochen gearbeitet. Die Ausstattung weicht von der anderer Waschküchen nicht ab. Der Waschtrog wird neuestens in Beton mit Eiseneinlagen ausgeführt. Der Fufsboden besteht aus Beton und hat Gefälle. Die Wände werden bis auf 2 m Höhe mit Zement geputzt. Die Träger gewölbter Decken sollen wegen der heifsen Wasserdämpfe gegen das Rosten geschützt werden.

15) Verbindungsgänge und Treppen sollen in allen Teilen hell und zugfrei sein. Darum ist es gut, wenn nur ein einziger Eingang in das Haus führt, das ist auch wegen der Überwachung besser. Die Gänge sollen unmittelbar beleuchtet sein und nicht so lang, dafs auch die unmittelbare Beleuchtung vom Ende her unwirksam wird. Sie erhalten denselben Fufsbodenbelag, wie die Waschräume und Aborte, und sind Sommer und Winter mit Matten zu belegen, damit für die Schlafenden Ruhe herrscht. Sie sind 1,5 bis 2 m breit anzulegen. Die Treppe liegt in der Gebäudemitte in einem hellen, unmittelbar beleuchteten Treppenhause mit geraden Armen, die von Ruhe-Absätzen unterbrochen sind. Sie ist nicht freitragend auszuführen, sondern soll am freien Ende einen Träger-Unterzug erhalten, weil solche Gebäude oft in abgelegenen Orten errichtet werden, wo man die nötige Erfahrung und Sorgsamkeit nicht erwarten kann. Die Arme sind 1,3 bis 1,5 m breit auszuführen, zwischen beiden Armen wird eine Entfernung von 20 cm genügen. Das Treppenhaus ist gegen den Gang mit einer Glaswand abzuschliefsen. Am Eingange mufs ein Windfang angebracht sein. Die Gänge sind heizbar zu machen, wenn nicht in jedem Stockwerke ein eigenes Brausebad ist. Treppenhaus- und Gang-Fenster sind möglichst grofs auszuführen, sie können eine Sprossenteilung aus Eisen erhalten mit Lüftungsflügel. Das Fensterbrett wird am besten als schräge Betonfläche ausgeführt. Alle Mauerecken sollen mit einem 2 m hohen Eckenschutze, etwa aus Kunststein ausgerüstet werden, Eisenwinkel genügen, sind aber unschön, wenn der Putz abfällt, sieht man das verrostete Eisen.

16) Der Dachbodenraum braucht nicht abgeteilt zu werden. Nur wenn ein Behälter aufgestellt werden mufs, ist für diesen ein Abteil zu schaffen, ebenso für den Wächter, der auch im Keller einen Raum für sich haben soll. Eine kleine Möbelniederlage kann untergebracht werden. Der übrige Dachbodenraum dient als Trockenraum für die Wäsche, und ist im Winter ganz unentbehrlich. Das Dach ist mit dauerhafter Deckung zu versehen. Die Wahl der Eindeckung wird sich nach der Dachneigung, die den Witterungs-Verhältnissen angepafst sein mufs, und nach dem örtlichen Vorkommen richten. Eine Blitzableiteranlage soll nie fehlen.

17) Heizung, Lüftung und Beleuchtung. Es wird wohl kaum noch ein Übernachtungsgebäude ohne einheitliche Heizung mit Niederdruckdampf ausgeführt. Alle Räume, in denen sich Menschen dauernd aufhalten, müssen heizbar sein, mit Ausnahme der Wächterwohnung. Die Heizkörper sind so zu berechnen, dafs Schlaf-, Aufenthalts-Räume bei — 20° C. Aufsenwärme auf + 20° C., Baderäume auf + 25°, der Trockenraum auf + 30° C., Gänge und Treppen, falls sie geheizt werden, auf + 15° erwärmt werden können. Wichtig ist es, die erforderlichen Zuschläge für Wärmeverluste bei der Berechnung der Kesselheizfläche in Rechnung zu ziehen. Namentlich wird der Verlust durch freie Lage und durch die Lüftung gröfser sein, als sonst angenommen wird. Für die Warmwasser-Kesselanlage genügt die Annahme, dafs die erforderliche Menge Wasser von + 5° C. auf + 30° C. zu erwärmen ist. Die Heizkörper werden am besten in die Fensternischen gestellt, darum sollen die Brüstungsmauern nicht über 45 cm stark ausgeführt werden. Die Heizkörper sind nicht zu verkleiden. Sie sind mit einem Stellhahne zu versehen.

Jeder Raum, in dem sich dauernd Menschen aufhalten, soll gelüftet werden. Nahe der Decke befindet sich die mit Klappe und Kettenzug verschliefsbare Lüftungs-Öffnung. Erfahrungsgemäfs wird sie fast nie geöffnet. Eine Lüftung durch

Schrägstellung der oberen Fensterflügel dürfte wohl gründlicher wirken und häufiger angewendet werden. Zwischen je zwei Belegzeiten eines Schlafraumes mufs ein Zeitraum von vier Stunden liegen. Während dieser Zeit kann man gründlich lüften. Die Lüftung in der Mauer erscheint den Leuten nicht anders als eine Ursache des Zuges, darum findet man die Lüftungs-Öffnungen, wenn sie nicht verschliefsbar sind, meistens verstopft. Werden Lüftungschlote ausgeführt, so genügt für die angegebene Gröfse der Schlafräume ein Querschnitt von 15 × 20 cm, die Mittelmauern müssen dann in 60 cm Stärke durch alle Stockwerke geführt werden. Die Aufbauten sollen mindestens 1 m über Dach reichen.

Die künstliche Beleuchtung soll ausreichend sein. In jedem Schlafraume genügt ein Licht. Am besten ist elektrisches Licht, sonst kommt Gas- und Petroleum-Licht in Betracht. Für Blendschirme soll in den Schlafkabinen gesorgt werden.

18) Eine Wäscheablage wird namentlich da am Platze sein, wo die Wächterwohnung nur aus einem Raume besteht. Sie erhält dann am besten die Gröfse eines Schlafraumes.

19) Das Lager für Vorrat an Gebrauchsgegenständen, Beleuchtungsteilen und dergleichen ist ein gewöhnlicher Kellerraum mit guter Beleuchtung. Die Tür soll ein gutes Schlofs haben. Der Fufsboden erhält Betonestrich.

20 Die Aufsenansicht sei einfach und zweckausdrückend. Das kasernenmäfsige, öde und kahle Aussehen, die durch die gleichartige Fensterausteilung entstehenden Rechteckgitter suche man zu vermeiden. Eine Gruppenteilung der Massen durch architektonische Hülfsmittel hat man immer in der Hand. Grofse Vorsprünge, Ausladungen, Kragstücke und Schmuckformen sind zu vermeiden. Die Unterhaltung mufs einfach und billig sein. Alle besonders beanspruchten Mauerteile, Sockel, Sohlbänke, Gesimse, sollen in Stein oder Beton ausgeführt werden, der Putz in Kalkmörtel. Derartigen Häusern ohne gesuchte Mittel ein freundliches Aussehen zu verleihen, ist bei der angestrebten Einfachheit gar nicht leicht. Doch gilt es grade hier zielsicher zu handeln, denn der krassen Nüchternheit, die alle Gegenden durchdringt, wohin die Schienen leiten, mufs gesteuert werden. Unbedingt zu vermeiden ist durchscheinendes Glas in den Fenstern des Erdgeschosses. Das Erdgeschofs darf der Kosten wegen nicht hoch liegen, also kann man unten in die Fenster der Räume sehen, verbessern kann man durch Aufstellen von Blumen in den Fenstern. Die Abneigung dagegen richtet sich bei näherer Untersuchung nicht gegen die Blumen, sondern gegen die Mühe der Pflege. Der Eisenbahnhochbau ist vielleicht mehr als manche andere Richtung der technischen Wissenschaften eine Kulturarbeit. Er ist in erster Linie dazu berufen, belehrend und erziehend auf die Landbevölkerung einzuwirken, doch müssen die Bauwerke für die Schulbeispiele geeignet sein.

21) Allgemeines. Der Grundgedanke der Grundrifsanordnung kann verschieden sein, und doch können alle Lösungen den geforderten Zweck erreichen. Die beste Lösung der Aufgabe ist immer die einfachste, denn man mufs bei solchen Gebäuden, die in den verschiedensten und oft entlegensten Winkeln des Reiches ausgeführt werden, immer an die leichte Ausführbarkeit denken. Von diesem Grundsatze ausgehend sind die Entwürfe der österreichischen Staatseisenbahnen aufgestellt. Der Umrifs ist ein Rechteck ohne jeden Vor- oder Rücksprung. Die Anlage ist zweireihig, beide Raumreihen sind durch einen Mittelgang getrennt. Zu beachten ist, dafs die durch die Anlage der Schlafräume bedingte Fensterteilung auf beiden Seiten der Langflucht des Hauses streng eingehalten wird, auch da, wo sie nicht unbedingt nötig ist, wie bei den Speiseräumen, Brausebädern und der Wohnung. Dadurch werden die Anschläge in den Zimmern alle gleich, spätere Unterteilungen sind leicht möglich, und überall steht Mauer auf Mauer. Ausnahmen bilden nur die Treppe, die Aborte und der Waschraum. Die Türen sind alle mit Nummer-Tafeln, die Tür der Wächterwohnung mit einer Aufschrifttafel zu versehen. Der Grundrifs soll weiter so beschaffen sein, dafs eine Vergröfserung leicht möglich ist. Erscheint diese bei der Gröfse des Baues durch Angliederung von Fensterachsen nicht geboten, so mufs ein Stockwerk aufsetzbar sein. Darauf ist bei der Ausführung einstöckiger Gebäude Rücksicht zu nehmen. Über zwei Stock hohe Übernachtungsgebäude soll man nicht bauen.

Die Baukosten betrugen bei einem zweigeschossigen Baue in der beschriebenen Ausstattung 242 *M*/qm.

# Nachruf.

### Staatsrat Wilhelm von Fuchs †.

Am 8. Oktober 1908 ist der Vorstand der Bauabteilung der Generaldirektion der württembergischen Staatseisenbahnen, Herr Staatsrat Wilhelm v. Fuchs in Stuttgart nach kurzem, schwerem Leiden unerwartet rasch verschieden.

Geboren am 17. März 1842 zu Efslingen, erreichte der Verstorbene ein Alter von 66 Jahren. Nach Beendigung der Studien an der Technischen Hochschule in Stuttgart trat er im Jahre 1866 in den Dienst der württembergischen Staatsbahnen. Im September 1869 wurde er zum Sektionsingenieur in Jagstfeld ernannt. Während des Feldzuges 1870/71 war er der Eisenbahnbetriebs-Kommission III Reims-Epernay als Betriebs-Ingenieur zugeteilt, wofür ihm das eiserne Kreuz II. Klasse am weifsen Bande verliehen wurde. Im Mai 1872 wurde er zum Eisenbahnbauinspektor in Calw befördert und im Jahre 1879 in derselben Eigenschaft nach Heilbronn versetzt. Im Jahre 1888 erfolgte seine Einberufung als Kollegialhülfsarbeiter zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen, wobei ihm der Titel und Rang eines Baurates verliehen wurde. Im März 1894 wurde er zum Vorstande der Bauabteilung unter gleichzeitiger Beförderung zum Oberbaurate ernannt. Im Oktober 1895 erfolgte seine Ernennung zum Direktor. Im Januar 1905 erhielt er den Titel eines Präsidenten und im Januar 1908 den eines Staatsrates. Mehr als vierzig Jahre hat der Verstorbene den württembergischen Staatseisenbahnen angehört und diesen in allen seinen Stellungen ausgezeichnete Dienste ge-

leistet. Mit umfangreichem Wissen ausgestattet, besafs er eine nie versiegende Arbeitskraft. Eine grofse Zahl von neuen Haupt- und Neben-Bahnen, Bahnhofsumbauten, zweiter Gleise und Hochbauten sind unter seiner Oberleitung ausgeführt worden. Namentlich hat das Nebenbahnwesen in Württemberg während seiner Amtsführung einen starken Aufschwung genommen und durch ihn grofse Förderung erfahren. In den letzten Jahren nahmen die Entwürfe für den Bahnhofsumbau Stuttgart und die damit zusammenhängenden Neu- und Erweiterungs-Bauten seine ganze Kraft in Anspruch. Als Vorgesetzter gerecht, liebenswürdig im Verkehr, erfreute sich der Verstorbene in weiten Kreisen grofser Beliebtheit.

Für seine Verdienste um das württembergische Bauwesen wurden dem Verstorbenen eine Reihe hoher Ordensauszeichnungen verliehen.

Dem technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörte der Verstorbene seit 15 Jahren an. Durch seine Fachkenntnisse und sein liebenswürdiges und freundliches Wesen hat er sich unter den Mitgliedern des Ausschusses viele Freunde erworben. Der Preisausschufs des Vereines zählte ihn seit einer Reihe von Jahren zu seinen Mitgliedern. Die Wertschätzung, deren er sich im technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen erfreute, fand in der Wahl in den Vorstand des deutschen Museums ihren Ausdruck. Der Akademie des Bauwesens in Berlin gehörte der Verstorbene als aufserordentliches Mitglied an.

Ein Leben reich an Arbeit und Erfolgen hat durch den Tod einen allzufrühen Abschlufs gefunden. Die Lücke, die sein Hinscheiden hinterlassen, wird von seinen Fachgenossen und Freunden allezeit schmerzlich empfunden werden.

Die Witwe und zwei Söhne betrauern in dem Dahingegangenen den liebevollen, treubesorgten Gatten und Vater. N.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

### Privatbahnen in Australien.

Neben dem grofsen Netze von Eisenbahnlinien, das fast ganz dem Staate gehört, finden sich in Australien nach den Ausweisen des Jahres 1907 1717 km Eisenbahnlinien, die in Händen von Privatgesellschaften sind. Meist sind diese Bahnlinien blofs zum Fahren von Hölzern, Kohle, Erzen und ähnlichen Rohstoffen bestimmt, und weniger für den Verkehr von Reisenden berechnet. Sie haben daher zum Teil eine sehr primitive Bauweise, ohne festen Unterbau. Die Schienen führen auf Querschwellen gelegt durch Busch und Urwald querfeldein, um je nach den Erfordernissen Umlegungen vornehmen zu können.

Dies trifft aber nicht bei allen Privatbahnen Australiens zu. Den gröfsten Anteil an diesen hat der holzreiche Westen des Landes, wo 1120 km vorhanden sind, während der Süden nur 55 km besitzt. Die Kosten der Ausführung erforderten einschliefslich der Fahrbetriebsmittel 91,4 Millionen *M*, in 1906 wurden fast 1,6 Millionen Zugkilometer geleistet, wobei die Beträge aus Queensland und Südaustralien nicht angegeben sind. Neu-Süd-Wales, West-Australien und Tasmanien hatten auf den Gesellschaftsbahnen 1907 eine Bewegung von 177,146 Fahrgästen und 7,6 Millionen t Güter. Einnahmen und Ausgaben beliefen sich auf rund 8,1 und 3,7 Millionen *M*.

Sehr oft unterstützt die Regierung unfreiwillig diese Unternehmungen oder ermutigt sie zum Ausbaue von Linien, indem sie sich bei Ausführung und Ausarbeitung von neuen Linien selbst Schwierigkeiten in den Weg legt, die eine Gesellschaft nicht kennt. So kamen in den letzten Jahren drei gröfsere Linien zustande.

Die eine, die Midland-Line geht von einer Zweigstation 16 km von Perth nach Walkaway, wo eine Verbindung mit dem australischen Staatsbahnnetze hergestellt ist. Die Länge beträgt 446 km, die Genehmigung umfafste die Zuweisung von 3000 ha Land für jedes km ausgeführter Eisenbahnstrecke entlang der Linie. Im Jahre 1905 hatte diese Bahn 13,86 *M* Einnahmen und 8,13 *M* Ausgaben.

Auf Grund dieses »Land-granting« kam die 391 km lange Grofse Süd-Bahn zustande, die jedoch im Jahre 1897 von der englischen Regierung aufgekauft und dem Netze der australischen Staatsbahnen angeschlossen wurde.

Die dritte gröfsere Privatbahnlinie wurde von der »Millar's Karri und Jarrah Co.« erbaut, und im Jahre 1905 fertiggestellt. Die 457 km lange Linie erforderte 6,5 Millionen *M*, sie dient fast nur der Güterbeförderung und besitzt daher nur zwei Lokomotiven und 8 Wagen für Fahrgäste, dagegen 726 Wagen für Holz- und Güter-Versand. G. W. K.

### Eisenbahnen in Nigeria.

Das durch seinen Baumwollreichtum ausgezeichnete Nigeria entbehrt bislang in seinen nördlichen Teilen alle Verkehrsmittel. Sir Percy Girouard, unter dessen Verwaltung das Land steht, will nun von Baro nach Kano, und nach dem Süden Nigerias über Jebba eine Eisenbahnlinie erbauen, deren Bedeutung für die Verwaltung und für den Handel hervorragend ist.

Die in Nigeria vorhandenen Wasserwege haben zur Sommerzeit so niedrigen Wasserstand, dafs ihre Benutzung für Warenbeförderung ausgeschlossen ist.

Die einzige, jetzt in Nigeria bestehende, 35,4 km lange Bahn führt von Zungeru, der Hauptstadt des Schutzgebietes nach Bari Junko.

Wir werden über den Ausbau der Bahn, die für das benachbarte deutsche Schutzgebiet von Kamerun von Bedeutung ist, seinerzeit berichten.

G. W. K.



# Bahn-Oberbau.

## Regel-Grenzlinie für Stromschienen.

(Railroad Gazette 1907, Band XLIII, November, S. 559. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XLVII.

Der von der Amerikanischen Eisenbahngesellschaft eingesetzte Ausschufs für die Festsetzung einer Regel-Grenzlinie für Stromschienen hat die Linie ABCDEFGHIJK (Abb. 1 bis 3, Taf. XLVII) vorgeschlagen. Abb. 1, Taf. XLVII zeigt die auf der West-Jersey-Seeküsten-Bahn, Abb. 2, Taf. XLVII die auf der Long-Island-Bahn verwendete Stromschiene für obere und Abb. 3, Taf. XLVII die auf der Newyork-Zentralbahn verwendete Stromschiene für untere Stromabnahme.

Die Linie K'A'B'C' ist die Grenzlinie für die Fahrzeuge. Sie ist von der Stromschienen-Grenzlinie 13 mm entfernt. Da sich der Stromabnehmer am Drehgestelle befindet, das gewöhnlich einen geringen Achsstand hat, wird der Abstand vom Ende des Stromabnehmers bis zur Innenkante der nächsten Gleisschiene durch eine Gleiskrümmung nicht merklich beeinflufst. Die Stromschiene darf daher in Bogen nicht in merklich gröfserm Abstande von der Innenkante der nächsten Gleisschiene angebracht werden, als in Geraden. Die Linie K'A'B'C' soll daher in Bogen wie in Geraden die Grenzlinie der Fahrzeuge sein. Für Bogen sollte jedoch ein von der Krümmung und dem Mittenabstande der Drehgestelle der Wagen abhängiger Spielraum vorgesehen, und, um den Bahnhofsverhältnissen zu entsprechen, die Abweichung der Fahrzeuge für Bogen von 87 m Halbmesser bestimmt werden. Das seitliche Spiel des Wagenkastens in Folge der Bewegung auf den Drehgestellen sollte dann der Summe der in Zusammenstellung I angegebenen wagerechten Abweichungen hinzugefügt, und der Einflufs von Stufen, Verbindungstangen, Trichtern, Werkzeugkasten und dergleichen auf die Grenzlinie bestimmt werden. Diese Seitenbewegung auf den Drehgestellen kann für Personenwagen zu 67 mm, für Güterwagen zu 10 mm angenommen werden. Die Stromschiene soll an die innere oder an die äufsere Seite des Bogens gelegt werden können.

Die Seitenbewegungen der Fahrzeuge sind wie folgt vorzusehen.

Zusammenstellung I. Wagerechte Abweichungen.

| | |
|---|---|
| Abnutzung der Achse, Bunde und Achsbüchsen | 14 mm |
| Spiel der Lagerschalen | 3 » |
| Abnutzung der Lagerschalen | 6 » |
| Abnutzung am Radflansche | 10 » |
| Spielraum zwischen dem neuen Flansche und der Schiene | 5 » |
| Herstellungsfehler | 25,5 » |
| Zusammen | 63,5 mm |

Zusammenstellung II. Senkrechte Abweichungen.

| | Personenwagen. | Güterwagen. |
|---|---|---|
| Abnutzung der Lager und Lagerschalen | 19 mm | 19 mm |
| Abnutzung der bei Personenwagen stählernen, bei Güterwagen gufseisernen Radreifen | 32 » | 6 » |
| Federeindrückung | 108 » | 35 » |
| Durchbiegung in der Mitte des Wagens | 25,5 » | 25,5 » |
| Herstellungsfehler | 25,5 » | 25,5 » |
| Zusammen | 210 mm | 111 mm |

Die Linie C''D''E''F''G'' ist die wünschenswerte Grenzlinie für die Oberbauteile. Sie ist von der Stromschienen-Grenzlinie 25 mm entfernt und kommt besonders für Bahnsteige, Brückenträger und dergleichen in Frage. Da die Stromschiene von den Schwellen getragen und das Gleis möglicherweise verschoben wird, wird dieser beträchtliche Spielraum für nötig gehalten.

Die Linie XY ist die zulässige Grenzlinie für nicht durchgehende Bahnteile, wie Brückenzwickel und dergleichen, die nicht länger sind, als der Zwischenraum zwischen den Stützen der Stromschienenbedeckung. B—s.

# Maschinen und Wagen.

## 1. D. - Güterzug-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

(Ingegneria Ferroviaria, Jan. 1908, Nr. 1, S. 5. Mit Abb.)

Die Lokomotive ist nach Angaben der italienischen Staatsbahn-Verwaltung von Henschel und Sohn in Cassel gebaut und für Personenzugdienst auf Gebirgstrecken und zur Beförderung von Eilgüterzügen auf Flachlandstrecken bestimmt.

Der Kessel der bei den italienischen Staatsbahnen üblichen Bauart hat kupferne Feuerkiste und Rauchkammerrohrwand, sowie Heizrohre aus Eisen, die mit Kupferrohren vorgeschuht sind. 2 mm starker Kupferniederschlag soll den Langkesselboden vor Rost schützen. Ein kastenförmiges Querstück verbindet Kessel und Rahmen unter der Rauchkammer.

Den Langkessel stützen zwei Stahlblech-Querverbindungen, die Feuerkiste ruht mittels Gleitbacken beweglich auf dem Rahmen. Für den Regler ist die Bauart Zara*) gewählt, für das bewegliche Blasrohr die Bauart der französischen Nordbahn. Die weitere Kesselausrüstung umfafst: zwei Sicherheitsventile nach Coale, ein Ventil mit Federwage, zwei Friedmannsche Dampfstrahlpumpen, Anfahr-Vorrichtung von v. Borries, einen auch für Handbetrieb eingerichteten Luftdrucksandstreuer der Bauart Leach, Friedmann-Schmierpressen und Westinghouse-Bremse. Die beiden Verbund-Zylinder haben Kolbenschieber mit Walschaert-Steuerung und liegen aufserhalb des einfachen Plattenrahmens.

Die Steuerung ist für beide Zylinder getrennt, um jeden auf günstigste Füllung einstellen zu können.

Laufachse und vordere Kuppelachse sind zu einem Dreh-

*) Z. d. V. d. Ing. 1907, S. 1375.

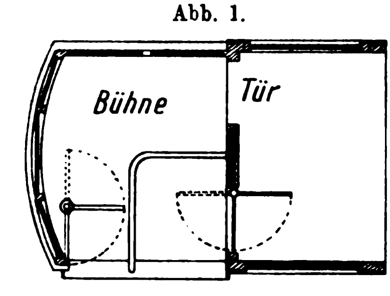
gestelle mit seitlich verschiebbarem Mittelzapfen nach der schon mehrfach erwähnten*) italienischen Bauart der Kraufs'schen Drehgestellform verbunden. Die Laufachse erhält dadurch 65 mm Seitenspiel, die Kuppelachse 20 mm, sodafs mit den feststehenden drei hinteren Achsen Krümmungen von 180 m Halbmesser leicht durchfahren werden können. Ausgleichhebel zwischen den Tragfedern dienen zur gleichmäfsigen Belastung der drei Hinterachsen, während die leichte Einstellbarkeit durch Achsbuchsführungen Bauart Zara**) gesichert wird. Die Lokomotive wurde vor Indienststellung während des Winters 1907/8 eingehend erprobt, sie zog auf einer Steigung von 25 ‰ einen Zug von 175 t mit 38 km/St mittlerer Geschwindigkeit ohne Überlastung des Kessels, wobei 1100 P.S. erzeugt wurden. Zu den Probefahrten hatte die französische Westbahn einen ihrer Ingenieure entsandt, dessen günstiger Bericht zur Bestellung von 30 dieser Lokomotiven bei Henschel und Sohn Anlafs gab. A. Z.

### Drehtür mit Zählvorrichtung für Strafsenbahnwagen.

(Street Railway Journal 1908, Band XXXI, April, S. 648. Mit Abbildung.)

L. M. Levinson in Shreveport, Louisiana, Leiter der Shreveport-Traction-Gesellschaft, hat kürzlich eine Drehtür für elektrische Wagen erfunden, mit der sich die Fahrgäste selbst zählen, wenn sie in den Wagen eintreten. In Textabb. 1

Abb. 1.




ist die linke Drehtür der Eingang, die rechte der Ausgang. Die Arme der Drehtür beschreiben nur einen Winkel von 90° und kehren dann in ihre Grundstellung zurück, weil die gewöhnliche Drehtürbauart wegen des beschränkten Raumes nicht verwendet werden konnte.

Die Feder, die die Arme selbsttätig in ihre Grundstellung zurückbringt, ist am Fufse der Drehtür angebracht, ebenso die Vorrichtungen, die die Arme zwingen, ihre Vierteldrehung zu vollenden, bevor sie zurückkehren können. Der letztere Erfolg ist dadurch gesichert, dafs der Fufs der sich drehenden Welle mit einer inneren Zahnstange versehen ist, in die zwei feststehende Sperrklinken eingreifen können, aber zur Zeit immer nur eine. Die eine verhindert die Bewegung der Drehtür in der einen, die andere in der andern Richtung. Am Ende einer vollständigen Vierteldrehung wird die betreffende Sperrklinke durch ein Ohr an dem sich drehenden Teile der Drehtür mit der Zahnstange in Eingriff gebracht.

Die Zählvorrichtung ist oben auf den feststehenden Drehtürständer gesetzt und wird durch eine innerhalb der sich drehenden Wurzel der Arme angebrachte Sperrklinke betätigt. B—s.

*) Organ 1908, S. 270.

**) Organ 1908, S. 137.

### Lokomotiven und Wagen der Puy-de-Dôme-Reibungsbahn.*)

(The Engineer 1907, Dezember, S. 643. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 15 auf Tafel XLVII.

Die Bahn hat 5 Tenderlokomotiven, 12 Wagen für Fahrgäste und 1 Packwagen. Die Lokomotiven (Abb. 4 und 5, Taf. XLVII) haben Aufsenzylinder von 410 mm Durchmesser, 520 mm Kolbenhub und drei gekuppelte Achsen mit einem ganzen Achsstande von 2300 mm. Die Triebräder haben 900 mm, die wagerechten Räder 820 mm Durchmesser. Der Druck der vier wagerechten Räder auf die Mittelschiene wechselt von 0 bis 50 t. Das Gewicht der Lokomotive allein beträgt 23 t, das der Reibungsvorrichtung 5 t, zusammen 28 t, mit vollen Vorräten 33 t. Die Rostfläche ist 1,37 qm, die Heizfläche 71,9 qm; der Betriebsdruck beträgt 14 at. Die Lokomotiven sind 7530 mm lang, 2400 mm breit und 3870 mm über S.O. hoch.

Der Druck der wagerechten Räder auf die Mittelschiene kann nach dem Zustande der Schiene und dem Gewichte des Zuges geregelt werden und ändert sich, einmal geregelt, selbsttätig mit der Steigung. Die Lokomotive läuft immer vor dem Zuge, bei der Bergfahrt mit dem Schornsteine vorn, bei der Talfahrt mit dem Führerstande vorn. Der Kessel hat zwei Wasserstandgläser, das eine zeigt den Wasserstand bei der Bergfahrt, das andere bei der Talfahrt, die einzige zu treffende Vorsichtsmafsregel ist, die Decke der Feuerkiste mit Wasser bedeckt zu halten.

Die Reibungsvorrichtung ist in Abb. 8, Taf. XLVII dargestellt. Die wagerechten Räder a sind auf die senkrechten Achsen bb gesetzt, die sich in den Lagern c und d drehen. Diese sind am Gufsstücke ee befestigt, das in den Führungen f quer zum Gleise gleiten kann. Die Oberfläche jeder Nabe ist so gearbeitet, dafs sie für die Schmierung der unteren Lager der senkrechten Achsen wie ein Ölbad wirkt, und alles herauslaufende Öl wird durch einen von den Rändern der Räder aus nach innen hervorragenden Flansch g zurückgehalten.

Eine zweistufige Druckpumpe k (Abb. 4, Taf. XLVII) ladet einen Behälter auf der Lokomotive, der seinerseits die durchgehende Bremse und auch den die wagerechten Räder an die Mittelschiene drückenden Zylinder i (Abb. 8 und 9, Taf. XLVII) mit Prefsluft versorgt. Die Lufteinströmung in den Zylinder wird durch einen selbsttätigen Schieber der Steigung gemäfs geregelt. Der Zylinder i wird mittels der vier Hebel ll, mm (Abb. 6 bis 8, Taf. XLVII) von den Gufsstücken ee getragen. Die oberen Enden der beiden Hebel mm sind unmittelbar mit dem Zylindermantel, die der beiden Hebel ll durch Lenker mit dem Kreuzkopfe des Prefsluftkolbens verbunden. Die unteren Enden dieser vier Hebel sind gegabelt und mittels der Lappen nn in der Höhe der Mittellinie der Mittelschiene mit den Gufsstücken ee verbunden. Die Drehpunkte der Hebel werden durch Zapfen in einem schwingenden Gelenkgliede gebildet und geben so der ganzen Vorrichtung eine Anpassungsfähigkeit, die gleichen Druck der wagerechten Räder auf jede

*) Organ 1908, S. 365.

Seite der Schiene sichert, unabhängig von jeder Unordnung in der Vorrichtung und von dem Schwanken der Lokomotive.

Jedes Paar der wagerechten Räder wird von der nächsten Achse aus durch ein Gelenkkettenband o getrieben. Dieses Band treibt das Kettenrad q, das seine Bewegung durch das Kegelräderwerk $pp_1$ auf die wagerechten Räder überträgt.

Die geschnittenen Räder q sitzen lose auf der Welle r, die durch die Stützen ss vom Rahmen der Lokomotive getragen wird, und treiben durch die verbundenen Gelenkglieder t die Schrauben-Kegelräder p, die ebenfalls lose auf der Welle r sitzen. Die Kegelräder $p_1$ bewegen sich mit den Gufsstücken ee quer zum Rahmen, und um die Kegelräder p im richtigen Abstande zu halten, haben diese auf ihren Naben die Reifen u, die in Bügel eingeschlossen sind, in denen sie sich frei drehen können, und die durch Stützen an den Gufsstücken ee befestigt sind.

Die Regelungsvorrichtung J (Abb. 4, Taf. XLVII) für den Druck in den Prefsluftzylindern, also für den der wagerechten Räder auf die Mittelschiene gemäfs der Steigung besteht aus einem an der Lokomotive befestigten Schieberkasten (Abb. 11, Taf. XLVII), in dem ein Schieber v derart mit einer Stange x verbunden ist, dafs eine Querwand den Prefsluft-Einströmkanal stets zu schliefsen strebt. Wenn sich die Lokomotive in der einen oder andern Richtung neigt, hebt das Pendelgewicht y den Schieber durch einen Hebel und läfst so wechselnde Prefsluftmengen der Steigung gemäfs in den Reibungszylinder. Der Schieber ist so eingerichtet, dafs er sich öffnet, wenn der Druck im Zylinder unbeabsichtigt sinkt. Der dem gröfsten Drucke der vier wagerechten Räder von 50 t entsprechende Luftdruck im Reibungszylinder beträgt 7,7 at. Trennungsklappen sind vorgesehen, so dafs ein Satz wagerechter Räder allein angewendet werden kann, wenn der andere beschädigt ist, oder wenn günstiges Wetter oder geringe Last die Anwendung nur eines Satzes erfordern.

In scharfen Bogen führen die wagerechten Räder die Lokomotive, in allen Fällen wirken sie als Schutz gegen Entgleisung.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit einer auf die senkrechten Räder wirkenden Handbremse, einer durchgehenden, gleichzeitig auf alle senkrechten und wagerechten Räder wirkenden Luftdruckbremse, einer auf beide Seiten der Mittelschiene wirkenden Sicherheits-»Schuh«-Bremse (Abb. 10, Taf. XLVII) und einer Umsteuerung.

Die durchgehende Bremse der wagerechten Räder ist in Abb. 9, Taf. XLVII dargestellt. Ihre Anstellung erfolgt mittels des Prefsluftzylinders $b_1$ durch Verbindungs-Gelenkglieder, die durch die schwingenden Gelenkglieder $d_1$ paarweise gekuppelten Hebel $c_1c_1$, und durch die verstellbaren, nach dem Halbmesser der Räder gebogenen U-Eisen $a_1$, mit denen die Bremsschuhe verbunden sind. Die übrigen Teile der Bremsvorrichtung, Luftpumpe, Behälter und Regler, dienen beiden Radsätzen, und die durchgehende Bremse wird durch eine einzige Klappe geregelt, wie bei der gewöhnlichen Ausführungsweise. Der Prefsluftzylinder $b_1$ ist dem die Bremsen der senkrechten Räder bedienenden gleich. Da der Druck der wagerechten Räder auf beiden Seiten der Mittelschiene gleich ist, wird diese nicht aus der Richtung gebracht, und so ist bei der Talfahrt eine wichtige Sicherheitsbremse gesichert. In den Lücken der Mittelschiene werden die wagerechten Räder durch den Luftdruck im Zylinder i (Abb. 9, Taf. XLVII) einander genähert, bis der Kolben gegen den Zylindermantel stöfst. Da aber die Bremswirkung auf die Räder bestehen bleibt, so helfen sie doch, den Zug zum Halten zu bringen.

Im ungünstigsten Falle befördert die Lokomotive drei vollbesetzte Wagen von je 9 t Gewicht auf einer Neigung 11,8 °/$_0$ in Bogen von 65 m Halbmesser. Das Durchschnittsgewicht der Lokomotive beträgt 32 t, der ganze Druck der vier wagerechten Räder gegen die Mittelschiene 50 t, also der ganze Druck auf die drei Schienen 82 t. Dieser dem Führer für die Bergfahrt zur Verfügung stehende Druck kann bei der Talfahrt auch zur Bremsung verwendet werden, wenn die Lokomotive umgesteuert wird, und aufserdem kann auf die wagerechten Räder noch ein Bremsdruck von 14 t gebracht werden, so dafs zur Bremsung ein Druck von 96 t im Ganzen verfügbar ist.

Die W a g e n sind 3350 mm über S.O. hoch, die geschlossenen Wagen haben 30 Sitz- und 10 Steh-Plätze, die offenen Sommerwagen 40 Sitzplätze. Jeder Wagen hat eine Einzelachse und ein zweiachsiges Drehgestell, an dem ein Paar wagerechter, an der Mittelschiene laufender Bremsräder G (Abb. 13, Taf. XLVII) angebracht ist. Diese Räder werden durch Federn gegen die Schiene gedrückt, und sichern den Wagen gegen Umkippen, was bei dem in den höheren Gegenden des Puy-de-Dôme zeitweise herrschenden starken Winde notwendig ist. Jeder Wagen ist mit einer kräftigen Bremsausrüstung versehen, einem Luftdruckmesser, nebst Regelklappe für die durchgehende, selbsttätige Luftdruckbremse der senkrechten und wagerechten Räder und einer auf die wagerechten Räder wirkenden Hand-Notbremse.

Die Wirkung der Bremsen der wagerechten Räder ist dieselbe, wie bei der Lokomotive, nur wird die Kraft durch die durchgehende Bremsvorrichtung geliefert, statt durch einen besonderen Prefsluftzylinder. Die Stange $g_2$ (Abb. 14 und 15, Taf. XLVII) der durchgehenden Bremsvorrichtung und die Stange $h_2$ der Handbremse sind mit entgegengesetzten Enden des vierarmigen, auf dem Drehgestellzapfen sitzenden Hebels $f_2$ gekuppelt. Von den Enden der kurzen Arme aus regeln die Stangen $c_2$ die Kreuzköpfe $e_2$, die die Doppelhebel $a_2$ betätigen, deren untere Enden die Bremsschuhe tragen. Die Drehpunktstange $b_2$ gestattet den Rädern, sich auf geringe Abweichungen der Mittelschiene selbst einzustellen, und hält den Druck auf beiden Seiten der Mittelschiene gleich.

B—s.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Der Sargent-Aufgleiser.

(Railroad Gazette 1908, Band XLIV, März, S. 379. Mit Abbildungen.)

G. H. Sargent in Chicago hat zwei verbesserte Aufgleiser erfunden, einen, der gespreizt über der Schiene, und einen, der neben der Schiene liegt, bei denen die Laufflächen die Räder tragen. Bei diesen Aufgleisern wird das Einschneiden des Spurkranzes und die so entstehende Erschwerung der seitlichen Verschiebung vermieden.

Die Laufflächen-Tragform bietet für das aufsen befindliche Rad eine Unterstützung auf den ganzen Hub, für das innere auf 85 % des Hubes. Der Hub wird bei dieser Form im Vergleiche mit der Spurkranz-Tragform um einen Betrag gleich der Höhe des Spurkranzes vermindert, auch brauchen keine hölzernen Keile zum Aufbringen des Rades auf den Aufgleiser verwendet zu werden; das entgleiste Rad ruht mit seinem Spurkranze auf den Schwellen, also kann die Lauffläche unmittelbar auf den Aufgleiser laufen.

Ein weiterer Vorteil der Laufflächen-Tragform besteht in dem geringern Gewichte, ein Paar jeder der beiden Bauarten wiegt 70 bis 80 kg, während andere 100 bis 120 kg wiegen.

B—s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

In den Ruhestand versetzt: Der Vorstand der Bahnbauinspektion I in Offenburg, Baurat O. Hof und der Vorstand der Bahnbauinspektion in Villingen, Baurat W. Hormuth.

Gestorben: Betriebsinspektor G. Jordan, Vorstand der Betriebsinspektion Waldshut.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Betriebsinspektor tit. Finanzrat Hindennach in Calw auf die Stelle des Betriebsinspektors in Tübingen.

In den Ruhestand versetzt: Baurat Fischer, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberbaurates; ferner die Bauräte Camerer, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Schorndorf und Knoll, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Heidenheim.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Versetzt: K. R. Poppe, Bauinspektor, Vorstand des Baubureaus Gera (Sächs.) als Vorstand des Baubureaus Meerane.

Gestorben: M. A. Lehmann, Finanz- und Baurat, Bau- und Betriebsinspektor in Zwickau.

Preufsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Regierungsrat Rüdlin, vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zum Geheimen Oberregierungsrat; Regierungsrat Pape, Mitglied der Eisenbahndirektion in Mainz zum Geheimen Regierungsrat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Versetzt: die Regierungsräte Dr. Rundnagel, bisher in Posen, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Cassel, Brückner, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Altona und Irgahn, bisher in Cassel, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Posen; Regierungs- und Baurat Fahrenhorst, bisher in Halle a. Saale, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Altona; Geheimer Baurat Busmann, bisher in Bromberg, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Eberfeld; die Regierungs- und Bauräte Barzen, bisher in Frankfurt a. Main, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Mainz, Matthaei, bisher in Mainz, als Mitglied des Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin, Stromeyer, bisher in Essen a. Ruhr, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Cassel, Gadow, bisher in Dortmund, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg, Illner, bisher in Erfurt, zur Eisenbahndirektion nach Halle a. Saale und Manskopf, bisher in Fulda, nach Detmold als Vorstand der daselbst neu errichteten Betriebsinspektion; die Bau- und Betriebsinspektoren G. Staudt, bisher in Altona, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. Main, K. Stahl, bisher in Schneidemühl, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Mainz, John, bisher in Saalfeld, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr, Guericke, bisher in Guben, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover, Czygan, bisher in Osnabrück, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Hannover, A. Roth, bisher in Krotoschin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Guben, Dieckhoven, bisher in Essen a. Ruhr, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Königsberg i. d. Neumark, F. Schneider, bisher in Leipzig, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Altona, Briegleb, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Bentschen (bisher Betriebsinspektion 2 Frankfurt a. Oder), Schürhoff, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Saalfeld, Henske, bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Krotoschin, Lohse, bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Halle a. Saale, Froese, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Schneidemühl, O. Simon, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 4 nach Essen a. Ruhr, Ertz, bisher in Hagen, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Osnabrück, Kurth, bisher in Hannover, nach Bremen, als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, Woltmann, bisher in Neusalz a. O., zur Eisenbahndirektion nach Cassel, Süfs, bisher in Leutenberg, zur Eisenbahndirektion nach Hannover, Jochem, bisher in Neuwied, als Vorstand der Bauabteilung nach Linz, Nordhausen, bisher in Crefeld, zur Eisenbahndirektion nach Cöln, Sauermilch, bisher in Battenberg, nach Querfurt als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, Kredel, bisher Löwenberg i. Schl., nach Sohrau als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und Graetzer, bisher in Posen, zur Betriebsinspektion 3 nach Breslau, der Grofsherzoglich hessische Bau- und Betriebsinspektor Pfaff, bisher in Stettin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Lauterbach, (bisher Betriebsinspektion 2 Fulda); die Eisenbahn-Bauinspektoren Beeck, bisher in St. Wendel, als Vorstand der Maschinen-

inspektion nach Erfurt, Krohn, bisher in Essen a. Ruhr, zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., Schievelbusch, bisher in Berlin als Vorstand (auftrw.) der Werkstätteninspektion 2 nach Dortmund, Rutkowski, bisher in Witten, als Leiter der maschinentechnischen Bauabteilung nach Recklinghausen. Chelius, bisher in Trier, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach St. Wendel und Böttge, bisher in Magdeburg, zum Eisenbahn-Zentralamt mit Wohnsitz in Dortmund; die Regierungsassessoren Dr. Weirauch, bisher in Weimar, zur Eisenbahndirektion nach Kattowitz, Dr. Scheu, bisher in Königsberg in Pr., als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Weimar, A. Schroeder, bisher in Bromberg, als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Saarbrücken, Dr. Telemann, bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Ostrowo, W. Meyer, bisher in Danzig, als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Tilsit und Hientsch, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Elberfeld; der Eisenbahnverkehrsinspektor Rauer, bisher in Ostrowo, nach Bentschen als Vorstand der daselbst neu errichteten Verkehrsinspektion; der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Berg, bisher in Berlin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Halle a. Saale.

Der Regierungsrat Richard von Schaewen, Mitglied der Eisenbahndirektion Erfurt, ist zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten nach Berlin berufen.

Übertragen: den Bau- und Betriebsinspektoren Greve, Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Halle a. Saale, die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst und Voegler bei der Eisenbahndirektion Berlin die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Betriebsinspektion 10 daselbst.

Überwiesen: Bau- und Betriebsinspektor Stephani, Vorstand der Betriebsinspektion 2 Hannover, der Eisenbahndirektion daselbst und Bauinspektor Köttgen bei der Maschineninspektion 1 Essen a. Ruhr dem Eisenbahn-Zentralamte mit Wohnsitz in Essen a. Ruhr.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Aust der Eisenbahndirektion in Cassel, P. Hintze und H. Becker der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main.

Dem Regierungs- und Baurat Petri, bisher Mitglied der Eisenbahndirektion Cassel, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

# Bücherbesprechungen.

**Der Eisenbahnbau,** II. Teil, umfassend: Bahnhofsanlagen, Bahnhofshochbauten, sonstige Einrichtung der Bahnhöfe, Auszüge aus amtlichen Vorschriften, Beleuchtung der Bahnhöfe, Züge und Strecken, Grundlehren des Magnetismus und der Elektrizität, die elektrischen Läutewerke, Bahntelegraphie. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von K. Strohmeyer, Ingenieur und Oberlehrer an der Königlichen Baugewerkschule zu Buxtehude. Leipzig, F. Voigt. Preis 6,0 M.

Dieses als Band V des »Handbuches des Bauingenieurs«, herausgegeben von R. Schöler, erscheinende Werk bringt in seinem zweiten Teile die Anlage, die Ausstattung und den Betrieb der Bahnhöfe, erörtert als Grundlage des Signalwesens auch die Lehren vom Magnetismus und von der Elektrizität, nachdem der erste Teil den Bahnkörper und das Gleis mit Zubehör dargestellt hat. Das Buch soll ein Lehrmittel für Baugewerkschüler und die aus diesen hervorgehenden Beamten sein und entspricht diesem Zwecke nach Umfang, Auswahl des Stoffes und Behandlungsweise, so dafs es seinen Aufgaben gerecht werden kann. Die Abbildungen sind nicht überall durchaus klar, auch sind die vorgeführten Beispiele nicht immer aus den besten ihrer Art gewählt, so bei den Wasserbehältern; zu wünschen wäre auch unter allen Abbildungen die wörtliche Bezeichnung des Dargestellten und die Angabe des Mafsstabes.

Diese Mängel, die wir anführen, damit ihre Beseitigung später in Betracht gezogen werden kann, sind jedoch nicht derart, dafs sie die Wirksamkeit des Buches wesentlich beeinträchtigen; das Werk ist vielmehr unserer Ansicht nach in den beiden ersten erschienenen Bänden durchaus geeignet, den Kreisen, an die es sich wendet, alle gesuchte Hülfe zu leisten.

**Projekt und Bau der Albulabahn.***) Denkschrift im Auftrage der rhätischen Bahn zusammengestellt von Dr. F. Hennings, Professor am eidgenössischen Polytechnikum, seinerzeit Oberingenieur der rhätischen Bahn. Chur 1908, F. Schuler. Preis 11,7 M.

*) Organ 1907, Seite 225.

In der höchst vollendeten Darstellung der Erbauung der Albulabahn durch den berufensten Verfasser, den Erbauer der Bahn, erkennen wir um so mehr ein ganz vorzügliches Unterrichtsmittel für Studierende, angehende und schon erfahrene Ingenieure, als bei dieser neuesten und sehr schwierigen Hochgebirgsbahn alle früher erzielten Errungenschaften und Erfahrungen in geschickter Weise eingehend benutzt sind. Alle Teile des Werkes: Text, Zeichnungen, Pläne, theoretische Betrachtungen und Kostenangaben zeugen von der Gründlichkeit der Bildung des Verfassers als Ingenieur und von seinem offenen Blicke für tatsächliche und wirtschaftliche Verhältnisse. Insbesondere bieten die vortrefflichen und einfachen Absteckungspläne, der Linie und der Bauwerke, sowie die statischen Untersuchungen der letzteren ganz vorzügliche Vorbilder für ähnliche Arbeiten; bei den grofsen eisernen Bauwerken sind auch die Nebenspannungen aus steifer Vernietung der Knoten ermittelt.

Wir zeigen unserm Leserkreise das Erscheinen des Werkes an, indem wir den Verfasser zu der höchst gelungenen Arbeit beglückwünschen, und empfehlen die eingehendste Kenntnisnahme in voller Überzeugung von dem hohen Werte des Werkes.

**Schranken und Warnungstafeln.** Von S. Scheibner, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion und des Patentamtes in Berlin. Sonderdruck aus »Handbuch der Ingenieurwissenschaften«. Leipzig, W. Engelmann, 1908. Preis 1,2 M.

Durch die Steigerung der Geschwindigkeit des Verkehres und das Bestreben, an Beamten zu sparen, haben die Wegeschranken für die Gebiete, in denen die Kostenfrage die Beseitigung der Übergänge in Schienenhöhe verbietet, das heifst bei allen Flachlandsbahnen, stetig an Bedeutung gewonnen. Die vorliegende Arbeit bringt eine Übersicht über die Formen gewöhnlicher und von fern bedienter Schranken mit den zugehörigen Windewerken, Sperrungen, Befreiungen, Läutewerken und Warnungstafeln, dabei die Ausführungsformen der in Frage kommenden Werke eingehend berücksichtigend. Diese Darstellung gehört zu den vollständigsten, die auf diesem Sondergebiete erschienen sind, und verdient auch ihrer Darstellungsweise nach die vollste Aufmerksamkeit der Eisenbahn-Ingenieure.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. 23. Heft. 1908. 1. Dezember.



## Einrichtungen zur Schwellenverdübelung in der Holztränkungsanstalt der württembergischen Staatsbahnen in Zuffenhausen.

Von Oberbaurat **v. Neuffer** in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XLVIII.

Die in Frankreich bei der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn gemachten Erfahrungen mit der Erfindung des französischen Ingenieurs Collet*), die Weichholz-Schwellen durch Einschrauben von Hartholzdübeln gegen seitliche Drücke widerstandsfähiger zu machen und dadurch ihre Dauer wesentlich zu erhöhen und gleichzeitig eine bessere Gleislage zu sichern, haben im Jahre 1902 der Verwaltung der Württembergischen Staatseisenbahnen Anlafs gegeben, Versuche gröfsern Umfanges mit Verwendung dieser Hartholzdübel anzustellen. Zu diesem Zwecke wurde der Gesellschaft »Dübelwerke«, früher in Frankfurt a. M., jetzt in Charlottenburg, die sich mit der Ausführung des patentierten Collet'schen Verdübelungsverfahrens befafst, nach einander in den Jahren 1902 bis 1905 die Verdübelung von jährlich 11 000 bis zu 63 300 neuen Kiefernschwellen übertragen. Die betreffenden Arbeiten waren in der Holztränkungsanstalt Zuffenhausen vorzunehmen, die Einrichtungen dieser Anstalt sind kurz folgende:

Das Maschinen- und Kesselhaus enthält zwei mit Heizschlangen versehene Schwellenkessel von je 17 m Länge und 2 m lichtem Durchmesser mit den nötigen Nebenkesseln, Luft- und Flüssigkeitspumpen, Dampfkesseln, Ölbehältern und sonstigen Nebenanlagen. In einem Anbaue sind die Verwaltungsräume, ein Prüfraum, eine Schmiede, Arbeiteraufenthaltsraum, Vorratlager und Bad untergebracht. Zum Ausziehen der Kesselwagen aus den Schwellenkesseln ist ein elektrisch angetriebenes Spill vorhanden. Dem Maschinen- und Kessel-Hause gegenüber steht das Hobelhaus mit einer elektrisch angetriebenen Schwellenbohr- und Hobel-Maschine, auf der die Schwellen unmittelbar vor ihrer Tränkung mit der nötigen Bohrung für die Schwellenschrauben versehen und am Schienenauflager behobelt werden, worauf sie in Kesselwagen verladen und auf Schmalspurgleisen zwischen Hobel- und Kessel-Haus zum Einfahren in die Schwellenkessel bereitgestellt werden. Diese Schmalspurgleise sind mit Schiebebühnen und drei vor dem Hobelhause liegenden Drehscheiben unter sich und mit den zu den Schwellenlagerplätzen führenden Gleisen verbunden. Die Schmalspurgleise auf den Schwellenlagerplätzen sind durch eine zwischen den regelspurigen Zufahrgleisen eingelegte dritte Schiene gebildet und durchweg mittels Drehscheiben mit dem zum Hobelhause führenden Gleise verbunden, von dem aus eine Abzweigung auch in den Verdübelungschuppen führt.

Die von den Dübelwerken auszuführenden Arbeiten wurden anfangs ganz im Freien, später unter einem von ihnen hergestellten Zeltdache vorgenommen. Den zum Betriebe der Verdübelungsmaschinen erforderlichen Gleichstrom lieferte die Eisenbahnverwaltung aus einer in der Nähe befindlichen Unternehmung für Stromerzeugung gegen Ersatz der Selbstkosten. Das Ausbohren der Schwellen und das Einschneiden der Gewinde zum Eindrehen der Dübel geschah anfänglich, um gute Durchtränkung des Holzes in der Umgebung der Dübel zu erzielen, vor der Tränkung der Schwellen, das Eindrehen der Dübel nach dieser. Wenn auch dieser Zweck erreicht wurde, so erwies sich das hierbei nötige zweimalige Bereitlegen und Wegschaffen der Schwellen durch Arbeiter der Eisenbahnverwaltung auf deren Kosten vor und nach der Verdübelung zu umständlich und teuer. Als sich sodann im Verlaufe der Verdübelung auch zeigte, dafs die Dübel, wahrscheinlich wegen ungenauen Ansetzens der Bohrer an den mit Körnern vorgezeichneten Stellen, in den vorher getränkten Schwellen häufig nicht richtig safsen und in diesem Falle durch Volldübel ersetzt werden mufsten, in die nachträglich die Löcher für die Schwellenschrauben gebohrt wurden, ging man bei späteren Verdübelungen dazu über, statt des Vorzeichnens der Dübellöcher diese mittels der oben erwähnten Bohr- und Hobel-Maschine in Verbindung mit dem Behobeln der Schwellen 16 mm weit vorzubohren, das weitere Ausbohren, das Einschneiden der Gewinde und das Eindrehen der Dübel aber erst nach vollzogener Tränkung der Schwellen vorzunehmen. In der Folge ergaben sich dann keine wesentlichen Anstände mehr hinsichtlich des richtigen Sitzens der Dübel.

Nach dem befriedigenden Ausfalle der bisherigen Ver-

*) Organ 1903, S. 169; 1905, S. 9 und 47.

suche wurde im Jahre 1904 beschlossen, bei Neu- und Umbauten auf allen Schnellzugstrecken mit Holzschwellenoberbau in Geraden und Krümmungen, sowie auf den übrigen Hauptbahnstrecken mit Holzoberbau in Krümmungen unter 600 m Halbmesser verdübelte Kiefernschwellen zu verwenden, und die Verdübelungsarbeiten dauernd in der Holztränkungsanstalt Zuffenhausen auszuführen. Zu diesem Zwecke wurde dort im Herbste 1904 in der Nähe des Maschinenhauses ein 36 m langer, 8,6 m breiter hölzerner, mit Ruberoid eingedeckter Schuppen errichtet, in dem auf zwei aus alten Schienen hergestellten Arbeitsbähnen, zwischen denen ein Schmalspurgleis zur Beifuhr der aus den Schwellenkesseln kommenden getränkten Schwellen liegt, gleichzeitig 250 Stück Schwellen zur Verdübelung bereitgelegt werden können. Zu beiden Seiten des Schuppens liegen regelspurige Verladegleise, auf denen die Eisenbahnwagen zum Verladen der verdübelten Schwellen aufgestellt werden. Am einen Ende des Schuppens befindet sich eine kleine Werkstätte zur Ausführung der nötigen Ausbesserungen an den Verdübelungsmaschinen und Werkzeugen. Der anfänglich offene Schuppen ist später unter Anbringung von vier Oberlichtern, Fensteröffnungen, je vier Schiebetoren an den beiden Langseiten und je einem an den beiden Schmalseiten, mit Bretterwänden umkleidet worden, um die Arbeiter vor den Witterungseinflüssen, besonders zur Winterszeit zu schützen. Der Schuppen soll jetzt heizbar gemacht werden.

Im Jahre 1905 stieg die Zahl der zu verdübelnden Schwellen durch die allgemeine Verwendung auf über 63 000, bei deren Verdübelung die Dübelwerke ihre Tagesleistungen zur Erzielung möglichst vorteilhaften Betriebes und wegen anderer eingegangener Verbindlichkeiten bis zu 1000 steigerten. Daher mufste die Tränkungsanstalt ihre ganze Tätigkeit darauf richten, den durch den gesteigerten Verdübelungsbetrieb an sie gestellten hohen Anforderungen in Bearbeitung, Tränkung, Bereitlegen und Verladen der Schwellen nachzukommen. Dies führte zu Mifsständen und unliebsamen Störungen im sonstigen Betriebe der Anstalt, sodafs bei der Eisenbahnverwaltung der Entschlufs reifte, die Verdübelungsarbeiten vom Jahre 1906 an im Selbstbetriebe auszuführen, um sie gleichmäfsig über das ganze Jahr verteilen zu können. Auf Grund von angestellten Berechnungen war auch zu erwarten, dafs sich dabei die Verdübelungskosten wesentlich billiger stellen würden als bei der Vergebung nach Stückzahl an die Dübelwerke.

Zu diesem Zwecke wurde mit den Dübelwerken im Jahre 1905 ein Vertrag über Lieferung des Bedarfes an Schraubendübeln für die Dauer von fünf Jahren abgeschlossen. Zur Lagerung der Dübel wurde gegenüber dem Verdübelungschuppen ein Schuppen hergestellt. Die erforderlichen elektrisch betriebenen Maschinen, nämlich zwei grofse Bohrmaschinen von 5 P. S. zum Bohren der Dübellöcher und Einfräsen des Kegels, zwei kleinere Verdübelungsmaschinen von 3 P. S. mit 250 minutlichen Umdrehungen zum Einschneiden der Gewinde und Abfräsen der Dübel, und eine kleine Verdübelungsmaschine von 3 P. S. mit 125 minutlichen Umdrehungen zum Eindrehen der Dübel wurden teils von der Maschinen-Bauanstalt Collet und Engelhardt in Offenbach a. M., teils mit den nötigen Verdübelungswerkzeugen von den Dübelwerken bezogen. An Stelle der von den Dübelwerken nach Bedarf vorläufig angebrachten elektrischen Stromleitungen wurden im Verdübelungschuppen die erforderlichen bleibenden Einrichtungen zur Entnahme des elektrischen Stromes von 220 Volt Spannung hergestellt und zu diesem Zwecke der von der Stromerzeugungs-Unternehmung bezogene Strom zu einer im Werkstättenraume angebrachten Schalttafel geleitet, von der aus er nach Durchlaufen eines Zählers entlang den beiden Langseiten des Schuppens geführt ist. Dort sind in Abständen von 4 m je neun Steckdosen angebracht, die mit zweipoligen Stöpselsicherungen versehen sind. An jede dieser Abnahmestellen können die einzelnen Verdübelungs- und Bohrmaschinen durch einfaches Einhängen ihrer Zuleitungskabel angeschlossen werden. Die Beleuchtung des Schuppens und der Ausbesserungswerkstatt geschieht mittels elektrischer Glühlampen. Zum Fortbewegen der Verdübelungsmaschinen auf den zu verdübelnden Schwellen werden auf diese tragbare, aus Flacheisen gebildete, leichte Gleisstücke von 600 mm Spur aufgelegt. Zum Umsetzen der Verdübelungsmaschinen von einer Langseite des Schuppens auf die andere sind an jedem Ende auf einem eisernen Querträger Deckenlaufkatzen mit Flaschenzügen von 1 t Tragkraft angebracht, mittels deren jede Maschine von einem Arbeiter umgesetzt werden kann.

Die Kosten für die vorstehend beschriebenen Verdübelungseinrichtungen haben betragen:

| | |
|---|---|
| für den Verdübelungschuppen . . . . . . . . | 7 152 M. |
| » » Dübelvorratraum . . . . . . . . . . | 900 » |
| » die elektrischen Einrichtungen . . . . . | 1 340 » |
| » 2 Laufkatzen mit Flaschenzügen . . . . | 415 » |
| » 5 Verdübelungsmaschinen . . . . . . . . | 9 700 » |
| » die erste Ausstattung mit Werkzeugen . . . | 1 042 » |
| zusammen . . | 20 549 M. |

Bei dem im April 1906 aufgenommenen Selbstbetriebe wurden im ersten Jahre in 300 Arbeitstagen mit durchschnittlich drei Arbeitern 61 466 Stück neue Kiefernschwellen verdübelt, woraus sich eine durchschnittliche Tagesleistung von 205 Schwellen ergibt. Die Höchsttagesleistung bei fünf Arbeitern beträgt 350 Schwellen, was einer Jahresleistung von rund 105 000 entsprechen würde.

Die Kosten für Verdübelung einer Schwelle mit sechs Dübeln in Selbstbetrieb betragen nach dem Rechnungsergebnisse vom Jahre 1906, einschliefslich der Kosten für Verzinsung und Abschreibung der Anlagekosten für Gebäude, Maschinen und Werkzeuge und bei einem Preise eines Dübels von 11,8 Pfg., 86,2 Pfg., während früher die Verdübelung einer Schwelle auf 104 Pfg. bis 112 Pfg. zu stehen kam.

Die mit verdübelten neuen Kiefernschwellen gemachten Erfahrungen sind, soweit sich dies in der meist erst kurzen Zeit ihrer Verwendung beurteilen läfst, durchaus günstige; Nachteile haben sich nicht gezeigt.

An gebrauchten Schwellen sind bis jetzt nur einige tausend verdübelt worden; auch diese, in den Jahren 1902 und 1904 eingebauten Schwellen haben sich bis heute bewährt.

# Eiserne Gleise in Landstrafsen.

Von **Nessenius**, Landesbaurat in Hannover.

Der Verfasser berichtete schon früher*) über die seit mehreren Jahren in Deutschland unternommenen Versuche zur Herstellung eiserner Gleise für den öffentlichen Verkehr der Landfuhrwerke, über die dabei gemachten Erfahrungen und den damaligen Stand der Angelegenheit.

Abgesehen von der für den Strafsenverkehr unmittelbar in Betracht kommenden Gestaltung der Gleisoberfläche, der Rollfläche und der Führungsrippe, handelte es sich damals hauptsächlich um die Beantwortung der grundsätzlich entscheidenden Frage, ob die Stegschiene oder die Kastenschiene vorteilhafter sei. Hierüber haben sich inzwischen die Ansichten geklärt und die Entscheidung ist zu Gunsten der Kastenform ausgefallen.

Wie früher ausführlich dargelegt wurde, erwies sich die zuerst zu 120 mm, später zu 138 mm und 144 mm angenommene Breite der Rollfläche wenigstens in den westlichen Provinzen Preufsens als unzureichend. An den Aufsenseiten der Schienen zeigten sich rillenartige Vertiefungen in der Steinbahn, welche offenbar dadurch entstanden waren, dafs die an einer Seite befindlichen Räder zahlreicher das Gleis benutzender Fuhrwerke neben den Schienen liefen, während das andere Räderpaar sich eng an die Führungsrippe herangedrängt hatte.

Bei der Erbreiterung der Schienen durfte nicht übersehen werden, dafs der Raum zwischen den Schienen, auf dem die Pferde laufen, die nötige Breite behalten mufs. An anderer Stelle**) gibt Pusch an, dafs bei dem Nachmessen der Hufspuren auf Landwegen die Breite zu 1,18 bis 1,20 m festgestellt sei, und dafs mindestens diese Breite gefordert werden müsse, wenn die Hufe der Zugtiere nicht auf die Schienen geraten sollen.

Er nimmt stillschweigend an, dafs die Mitte der Rollfläche mit dem Radstande der Fuhrwerke zusammenfallen müsse, der zwischen den Felgenmitten im preufsischen Gesetze vom 20. Juni 1887 auf 1360 mm festgesetzt ist. Er zieht 1180 bis 1200 mm von 1360 mm ab, rechnet die Breite der beiden ebenfalls in Abzug zu bringenden Führungsrippen zu 28 mm bis 30 mm und kommt damit auf eine Breite der Rollfläche von 130 mm bis 152 mm oder rund 150 mm. Diese sieht er unter der obigen Annahme als zulässige Höchstbreite an.

Es ist aber keineswegs nötig, die Schienen so zu verlegen, dafs der Abstand von Rollflächenmitte zu Rollflächenmitte dem gesetzlich festgestellten Radstande der Fuhrwerke gleicht.

Die Breite zwischen den Schienen wird in den westlichen Provinzen etwas gröfser, mindestens zu etwa 1230 mm angenommen, sodafs der Abstand von Aufsenkante zu Aufsenkante der Führungsrippen rund 1250 mm beträgt.

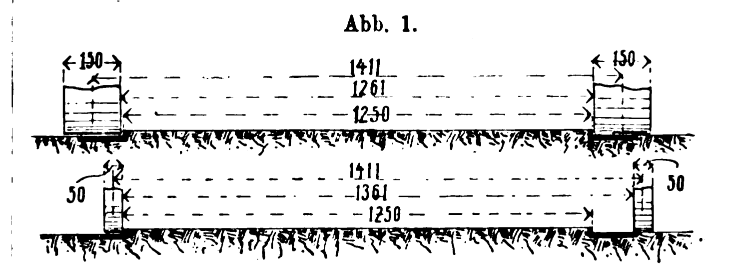
Wenn aber auf der mit dem Gleise auszustattenden Strafse erfahrungsmäfsig nur Fuhrwerke von solcher Bauart verkehren, dafs sie einen gröfsern Abstand der Schienen zulassen, so empfiehlt es sich, über 1230 mm hinauszugehen. Für die Zugtiere, besonders für grofse, schwer ziehende Pferde ist ein breiterer Raum, wenn auch nicht nötig, so doch wünschenswert.

*) Organ 1902, S. 151.

**) Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau 1907, S. 49.

Läfst man die erforderliche Breite frei, so ist durchaus nichts dagegen einzuwenden, dafs die Schienen nach aufsen hin erbreitert werden. Sie müssen solche Abmessungen erhalten, dafs auch bei dem Befahren der Gleise durch mit schmalen Felgen ausgestattete Fuhrwerke, wenn die Räder der einen Seite fest an der Führungsrippe der ersten Schiene liegen, das andere Räderpaar auf der zweiten Schiene bleibt, und nicht neben dem Gleise laufen kann. Die Textabb. 1,

Abb. 1.




der der Hannoversche Radstand von 1411 mm zu Grunde liegt, möge dieses veranschaulichen.

Dabei ist aber noch zu beachten, dafs der gesetzlich vorgeschriebene Radstand durchaus nicht immer eingehalten wird, dafs nach angestellten Messungen vielmehr sehr viele Wagen starke Abweichungen zeigen.

Man mufs deshalb bei der Bemessung der Schienen noch erheblich über die sich rechnungsmäfsig ergebende Schienenbreite hinausgehen, und zwar um ein Mafs, das genau genommen in jedem einzelnen Falle nach den Abmessungen der in der fraglichen Gegend verkehrenden Fuhrwerke festgestellt werden müfste. Da ein solches Verfahren nicht durchführbar ist, wählte man in Hannover als voraussichtlich den gewöhnlichen Anforderungen entsprechend eine Breite von 176 mm, die sich anscheinend bewährt, wie nachstehend erörtert werden wird.

Die als nötig erkannte Erbreiterung war bei der Kastenform viel leichter zu erreichen, als bei der Stegschienenform. In der Stegschiene treten, zumal wenn die Führungsrippe durch einen querfahrenden Wagen getroffen wird, ganz bedeutende Biegungsspannungen auf, die erhebliche Eisenstärken verlangen. Mit der Vergröfserung der Rollflächenbreite wachsen aber auch diese Biegungsmomente. Die Schienen werden unverhältnismäfsig schwer und dadurch zu teuer; so wog die vom Bochumer Vereine für Bergbau und Gufsstahlfabrikation ausgewalzte Stegschiene von 138 mm nutzbarer Breite schon 27,8 kg/m.

Hinzu kommt, dafs auch die Auswalzung so breiter Stegschienen grofse technische Schwierigkeiten bereitet.

Bei den Kastenschienen läfst sich dagegen jede Breite ohne Schwierigkeit herstellen, weil bei der fast senkrechten, beiderseitigen Unterstützung der Kopffläche keine starken Biegungsspannungen auftreten können. Die gröfste Beanspruchung tritt in dem wagerechten obern Teile der Schiene ein, wenn ein schmales Rad sich auf der Mitte fortbewegt. Aber auch

dieser Raddruck wird wenigstens zum gröfsten Teile unschädlich gemacht, da die Kastenschiene mit Zementbeton ausgefüllt wird. Zur Erbreiterung der Kastenschiene braucht deshalb nur das wenige Eisen aufgewandt zu werden, das zur Erbreiterung der Lauffläche dient. Eine Vergröfserung der sonstigen Abmessungen, insbesondere der Eisenstärken, ist nicht erforderlich.

Einen andern Vorzug bietet die Kastenschiene dadurch, dafs ihre Lagerung unter sonst gleichen Verhältnissen eine viel sicherere ist, als die der Stegschiene. Der untere Flansch der Stegschiene, der die ganze Last auf den Untergrund zu übertragen hat, ist viel schmaler, als die Auflagerfläche der mit einer festen Masse ausgefüllten Kastenschiene, sodafs ein Einsinken in den Untergrund viel mehr zu befürchten ist. Die untere Auflagerfläche der Rautenbergschen Stegschiene war nur 100 mm breit, während die alte Gravenhorstsche Kastenschiene 220 mm Auflagerbreite zeigte.

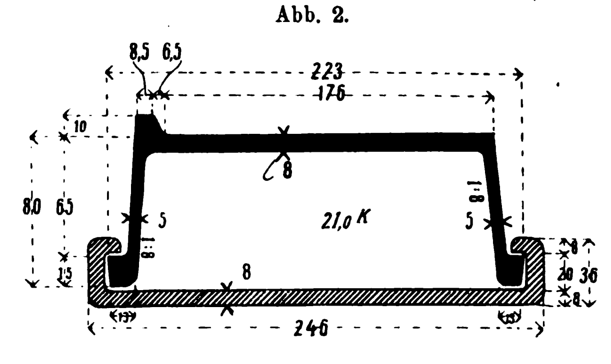
Freilich besitzt die Stegschiene bei gleichem Eisengewichte eine weit gröfsere Tragfähigkeit, als die im Vergleiche zu ihrer Höhe niedrige Kastenschiene. Ein freitragender Schienenabschnitt der letztern Form würde sich ganz erheblich stärker durchbiegen, als ein Stegschienenabschnitt, und dieser würde deshalb auf nachgebender Unterbettung in viel gröfserer Länge zum Tragen kommen, als ersterer. Aber dieser Vorzug vermag den Nachteil der geringern Auflagerfläche doch nicht auszugleichen.

Die Stegschiene hat einen beachtenswerten Vorzug dadurch aufzuweisen, dafs sie ohne Schwierigkeit die Anbringung einer festen Verlaschung gestattet. Aber auch dieses konnte nicht den Ausschlag zu Gunsten der Stegschiene geben, zumal da inzwischen auch eine kräftige Verlaschung der Kastenschienen gelungen ist, die später eingehend besprochen werden soll.

Man hat aus diesen Gründen die Anfertigung der Stegschienen für Strafsengleise seit einigen Jahren ganz aufgegeben, und bringt zur Zeit nur Kastenschienen zur Verwendung.

Die noch jetzt im Gebrauche befindliche, in Textabb. 2

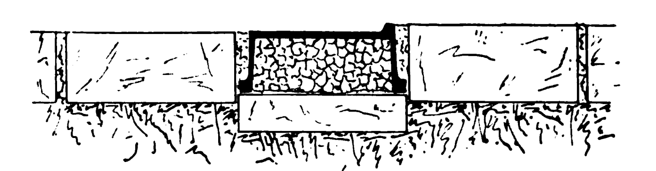
Abb. 2.




dargestellte Kastenschiene ist früher*) besprochen. Sie wird seit dem Jahre 1902 nach Gravenhorst's Angaben vom Hüttenwerke Phönix zu Laar bei Ruhrort gewalzt, und wiegt bei 176 mm nutzbarer Breite nur 21,0 kg/m. Sie kam zum ersten Male auf einer Landstrafse des Kreises Norden zur Verwendung, wo sie in einer Klinkerbahn auf einer Klinkerflachschicht verlegt ist und sich bis jetzt durchaus bewährt hat (Textabb. 3).

*) Organ 1902, S. 175.

Abb. 3.



Die Verbindung der Schienen miteinander wird durch die in Textabb. 2 angegebene, 10 cm breite Fufslasche, von Gravenhorst »Hakenlasche« genannt, hergestellt.

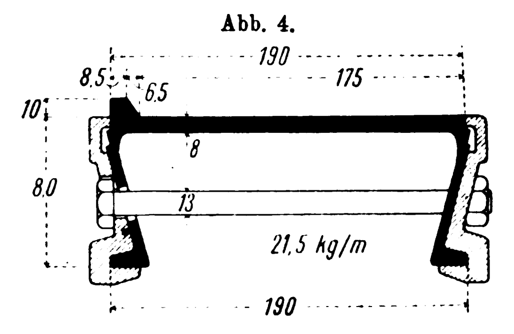
Kleine Eisenteile halten die Lasche in richtiger Lage fest.

Die Verlaschung hat wenig zu halten, wenn die gegen seitliche Verschiebungen durch Einpflasterung gesicherten Schienen in ihrer ganzen Länge durch eine feste Unterlage genügend unterstützt werden. Bis jetzt hat die Hakenlasche in solcher Lage in der Provinz Hannover keinen Anlafs zu Ausstellungen gegeben, es ist aber nicht zu verkennen, dafs sie einen schwachen Punkt im Gleise bildet.

Bei nicht ganz zuverlässiger Unterbettung, wo die Hakenlasche nicht ausreichen würde, empfahl Gravenhorst*) die Unterstützung des Stofses durch eine Klinkergründung, die das Auflager am Stofse verbreitern soll. Etwaige Durchbiegungen, gegen die der Stofs allein nicht genügende Sicherheit bieten würde, soll die kräftigere Unterstützung unmöglich machen. Die Herstellung dieser Klinkergründung ist aber schwierig und mufs jedenfalls mit grofser Sorgfalt geschehen; wie Gravenhorst selbst bemerkt, gehören erfahrene, sachkundige und zuverlässige Leute dazu.

Inzwischen war schon im Sommer 1903 durch den Bochumer Verein die in Textabb. 4 dargestellte Schiene an-

Abb. 4.




gefertigt. In der Gestaltung der Führungsrippe mit Anlauf, der Breite der Rollfläche und der Höhe gleicht sie genau, im Gewichte fast genau dem Phönixquerschnitte. Neu ist dagegen die Verlaschung und das kräftige Zusammenbiegen der Seitenteile, das durch ein sinnreiches Verfahren beim letzten Walzendurchgange ermöglicht wird.

Durch das Zusammenbiegen der Schenkelenden, das sich in geringem Mafse schon bei der einige Jahre älteren, nachstehend zu besprechenden Bismarckschiene findet, soll das Herausfallen der Betonfüllung aus den Schienen auch bei ganz magerer Mischung verhindert werden.

Ob diese Vorsichtsmafsregel wirklich nötig ist, ist mindestens zweifelhaft. Wie die Erfahrungen des Eisenbetonbaues zeigen, haftet der Zement fest am Eisen. Der Unterschied der

*) Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau 1906, S. 103.

Ausdehnung für Stahl und Zement bei Wärmeänderungen ist sehr gering. Die Ausdehnungsziffern sind nach Angabe des Deutschen Betonvereines für Stahl 0,0000124, für Zement 0,0000137, weichen also nur um 10 % von einander ab.

Bis jetzt ist auch bei den Phönixschienen weder das Herausfallen, noch das Loslösen der Betonmasse beobachtet worden.

Gravenhorst hatte die Schienen versuchsweise auf einer 450 m langen Gleisstrecke an einer Seite, und zwar nach dem Fufswege hin, mit der Leitrippe nach aufsen verlegen lassen, um das Einfahren und Ausfahren aus dem Gleise nach der gegenüberliegenden Seite zu erleichtern.

Nachdem sich die Unzweckmäfsigkeit dieser Anordnung herausgestellt hatte, liefs er das Gleis wieder aufnehmen*) und die Schienen umdrehen, herumschwenken, abermals umdrehen und wieder verlegen. Aber trotz der nach aufsen gespreizten Schenkel der Schienen war nicht die mindeste Lockerung der Füllung nachzuweisen.

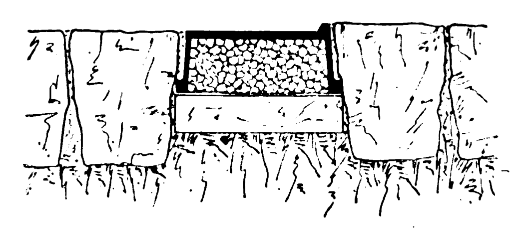
Gar zu mager wird man die Betonmischung ohnehin nicht wählen dürfen, weil sonst zwischen Beton und Eisen kleine Hohlräume offen bleiben würden, welche zum Eindringen von Wasser und zur Rostbildung an der Innenseite der Schienen Veranlassung geben könnten.

Durch das Einbiegen der Schenkel wird erreicht, dafs auch die zur Erhöhung der Steifigkeit angebrachten Füfse nicht über die senkrechte seitliche Begrenzungslinie hervorragen, und dafs Fufs- und Kopfbreite der Schienen völlig übereinstimmen. Auch die Verlaschung ist so eingerichtet, dafs weder Kopf noch Mutter der Schraubenbolzen nach der Seite hervortreten.

Hierdurch wird ein engerer Anschlufs des Pflasters an das Gleis erzielt, als ihn die gespreizten Schenkel der Phönixschiene zulassen, und die Breite der Pflasterfuge an der Strafsenoberfläche auf das Mindestmafs herabgedrückt.

Bei der Phönixschiene mufs die Fuge zwischen Schienenkopf und Pflastersteinen wegen des vorspringenden, dem Wegsinken der Einfassungsteine kräftig entgegenwirkenden Fufses um so breiter werden, je weniger Kopf- und Fufsfläche des Steines von einander abweichen (Textabb 5). In welchem

Abb. 5.



Grade aber hierdurch die Haltbarkeit des Pflasters beeinträchtigt wird, steht nicht fest. Die Räder greifen jedenfalls von der festgelagerten Schiene über die Fuge, die höchstens bei garnicht unterschnittenen Steinen $\frac{223 - 191}{2} = 16$ mm breit werden kann, auf die nächste Pflastersteinreihe hinüber.

Zu erwähnen ist noch, dafs oben an der Aufsenseite der Bochumer Schiene kleine Rippen angebracht sind (Textabb. 4).

*) Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau 1907, S. 81.

Nach Angabe eines Aufsatzes von Techow*) sollen diese Kanten durch Vermehrung der Reibung eine seitliche Verschiebung, soll wohl heifsen ein »Senken«, der Anschlufspflastersteine verhindern. Die Erfahrung mag über den Wert dieser Rippen entscheiden.

Gegenüber dem Vorteile des auch bei wenig unterschnittenen Steinen erzielten engern Pflasteranschlusses bringt aber das Einbiegen der Schenkel einen grofsen Nachteil mit sich: die Verminderung der Auflagerfläche.

Während die Bochumer Schiene nur 190 mm breit ist, zeigt die Auflagerfläche der Phönixschiene eine Breite von 223 mm, also etwas über 17 % mehr.

Bei völlig festem Untergrunde wird hierauf nicht allzu viel Gewicht zu legen sein, wo aber Senkungen zu befürchten oder mindestens möglich sind, möge man diesen Umstand nicht übersehen.

Die 400 mm langen Laschen mit vier durchgehenden Bolzen, deren Gewicht 6,86 k beträgt, sind hergestellt, um eine Stofsverbindung zu schaffen, die eine annähernd ebensogrofse Tragkraft besitzt, wie die Schiene selbst, und die deshalb keiner besondern Unterstützung bedarf. Sie verhindert bei nicht völlig fester Unterbettung das Einsinken der Schienenenden und verhält sich den über sie hinwegrollenden Lasten gegenüber fast ebenso, wie die durchgehenden Schienen.

Um die Bolzenlöcher freizuhalten, werden vor der Ausfüllung der Schienen mit Beton Rundeisen oder feste Holzstäbe von etwas gröfserm Durchmesser durch die Bohrlöcher gesteckt, die mit einem fettigen Überzuge versehen sind, damit der Zement nicht an ihnen haftet. Nach Abbinden der Füllmasse werden sie herausgeschlagen und später, nachdem die Schienen in die richtige Lage gebracht sind, bei der Anbringung der Laschen durch die Laschenbolzen ersetzt.

Durch Versuche ist festgestellt, dafs die Tragfähigkeit dieser Verlaschung eine sehr grofse ist. Nach der genannten Quelle stellte sich bei einer Belastung des auf 600 mm freitragenden Stofses mit 5200 kg noch keine dauernde Durchbiegung ein.

Die Hakenlasche, und in noch höherm Mafse die Hülsenlasche der Bismarckschiene zeigten dagegen schon bei 800 kg Belastung eine Verdrückung.

Die Frage, ob die feste Verlaschung nötig sei, oder ob auch die bequemere und billigere Hakenlasche ausreiche, hat zu langwierigen Erörterungen geführt, ohne die Ansichten völlig zu klären. Tatsächlich ist die Frage wohl dadurch entschieden, dafs sich auch das Hüttenwerk Phönix nachträglich zur Herstellung einer der Bochumer Verlaschung ähnlichen Schienenverbindung entschlossen hat, die zunächst versuchsweise im Mai 1906 hergestellt wurde. Es bleibt den Abnehmern der Schienen überlassen, welche Verbindung sie zur Anwendung bringen wollen. Die Mehrzahl dürfte sich aber trotz der nicht ganz unerheblichen Mehrkosten für die neue Verlaschung entschieden haben, denn diese bietet eine Sicherheit, die die Hakenlasche nicht zu gewähren vermag

Zudem entspricht es dem bei der Verbindung der Eisenbahnschienen als selbstverständlich angesehenen Verfahren, auch

*) Zeitschrift für Kleinbahnen 1904, S. 188.



für die Kastenschienen der Strafsengleise kräftigere Laschen zu verwenden.

Die neue von Gravenhorst in Vorschlag gebrachte, senkrecht stehende Phönixlasche ist in Textabb. 6 und 7 dar-

Abb. 6.

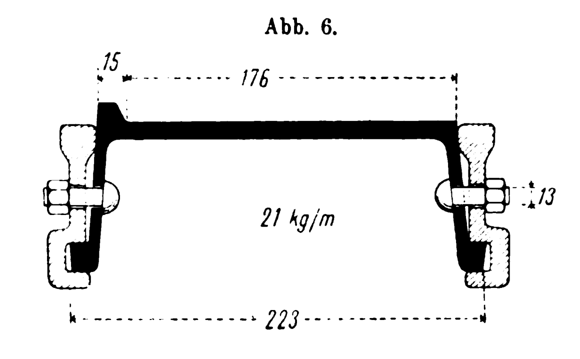
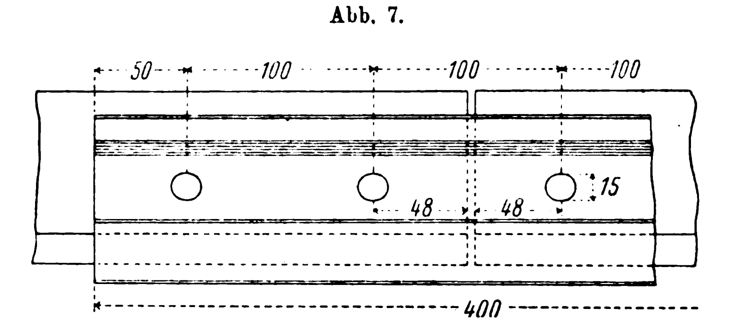



Abb. 7.



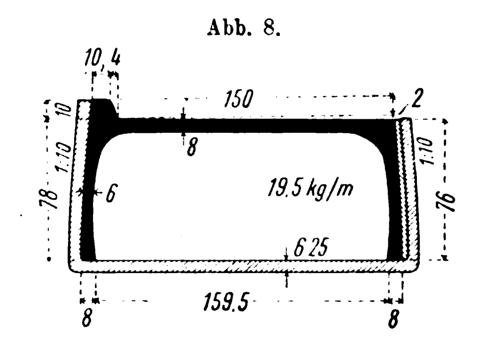

gestellt. Ihre Kopffläche liegt einige Millimeter tiefer, als die Rollfläche, sodafs sie nicht von den Rädern getroffen werden kann. Sie läfst sich durch Anziehen der Bolzenmuttern zur Sicherung der richtigen Lage am Kopfe und Fufse scharf an die Schienen heranpressen, während ihr Steg, abweichend von der Bochumer Form, den Schienenschenkel nicht berührt.

Da es aber nicht ausgeschlossen ist, dafs durch besonders kräftiges Anziehen der Schraubenmuttern bei durchgehenden Bolzen, wie sie bei der Bochumer Lasche verwandt werden, ein Zusammenbiegen der Schienenschenkel eintritt und gleichzeitig ein Zerdrücken der Betonfüllung vorkommen kann, zumal wenn diese noch nicht vollständig erhärtet ist, so wurden bei der Phönixlasche 8 kurze Schraubenbolzen verwandt, welche jedesmal nur eine Lasche mit einem Schienenschenkel verbinden. Die Bolzen erhalten dicht am Kopfe elliptischen Querschnitt, damit sie sich in den ebenso geformten Bolzenlöchern mit Durchmessern von 12 mm und 14 mm nicht drehen können.

Ihre Anbringung macht keine Schwierigkeit und ist jedenfalls weniger umständlich, als das Aussparen der Löcher in der Betonfüllung und das Einziehen der durchgehenden Bolzen. Sie werden vor der Ausfüllung der Schienen von innen durch die Bolzenlöcher gesteckt. Um das Herausfallen unmöglich zu machen, werden sie, nachdem an Stelle der später anzubringenden Lasche kleine durchlochte Holzscheiben aufgesteckt sind, mit der Hand durch loses Anziehen der Schraubenmuttern vorläufig befestigt.

Aufser der Phönix- und der Bochumer Schiene kommt zur Zeit in Deutschland nur noch eine dritte Form zur Verwendung, die von der Bismarckhütte in Oberschlesien nach Angaben des Kreisbaumeisters Pusch zu Grottkau schon einige Jahre vor den erstgenannten gewalzte Kastenschiene. Die ältere Form dieser Schiene mit 121 mm nutzbarer Oberfläche ist früher*) besprochen. Eine neuere Form der Schiene, deren Rollfläche auf 150 mm erbreitert ist, zeigt Textabb. 8.

Abb. 8.




Diese Breite, die nach den vorstehenden Erörterungen für die westlichen Provinzen Preufsens nicht genügt, scheint, nach Pusch**), den schlesischen Verkehrsverhältnissen und Fuhrwerken richtig angepafst zu sein. Nach seinen Angaben haben auf Umfrage alle Beamten der zahlreichen schlesischen Kreise, welche seit 1898 Strafsengleise eingelegt und beobachtet haben, übereinstimmend sowohl die 150 mm, als auch die 120 mm breiten Rollflächen als ausreichend bezeichnet, und zwar sowohl in Gegenden mit starkem Rübenverkehre, als auch mit Kohlengruben, Steinbrüchen, Bergwerksbetrieben und dergleichen. An der Richtigkeit dieser Ansicht ist um so weniger zu zweifeln, als eine Erbreiterung der Schiene, wenn sie für die schlesischen Verhältnisse wünschenswert erschiene, ohne Schwierigkeit und nennenswerte Mehrkosten vorgenommen werden könnte.

Wie das Eisenwerk selbst angibt, sind die Seitenschenkel im Gegensatze zu der Bochumer Anschauung nach aufsen gespreizt, damit die zur Verwendung gelangenden Pflastersteine, die immer etwas unterschnitten sind, eine möglichst grofse Berührungsfläche und daher auch Reibung und Standsicherheit im Anschlusse an die Schienen erhalten. Die Neigung 1 : 10 sei gewählt, weil sie der Unterschneidung solcher Pflastersteine entspricht, deren Fufsflächen $^2/_3$ der Kopfflächen messen. Wie zur Begründung weiter bemerkt wird, bestehe ein Hauptvorteil der Strafsenschienen darin, dafs man eine bequem zu befahrende und billig zu unterhaltende Strafse mit »minderwertigen« Pflastersteinen erreiche. Solche haben aber keine senkrechten Seiten, sondern sind nach unten verjüngt.

Ferner soll durch die Vergröfserung der Auflagerfläche der Schienen auf der Unterbettung die Lagerung noch sicherer gestaltet werden.

Die freien unteren Schienenenden sind, wie schon oben erörtert ist, nach innen etwas eingezogen, damit die Betonausfüllung sichern Halt in den Schienen findet, derselbe Gesichtspunkt, den einige Jahre später der Bochumer Verein für seine Kastenschiene geltend machte.

Der Vorsprung an den freien Schenkelenden ist nach Angabe der Bismarckhütte bei der Bismarckschiene vermieden, weil er den unmittelbaren Anschlufs der Pflastersteine an die Schiene verhindern würde. Aus dem Fortlassen der Verstärkung am untern Rande folgt aber zugleich, dafs die Schiene viel

*) Organ 1902, S. 155.

**) Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau 1907, S. 49.

weniger steif ist, als die allerdings auch schwereren Schienen des Phönix und des Bochumer Vereines. Das geringere Gewicht und die geringere Steifigkeit scheinen auch das Geraderichten der Bismarckschienen zu erschweren und die Gefahr des Windschiefwerdens zu steigern.

Die Stofsverbindung ist als einfache Hülse von 300 mm Länge ausgebildet. Nachdem sie durch schwache Hammerschläge in eine solche Lage gebracht ist, dafs sie den Schienenstofs nach beiden Seiten gleich weit überragt, wird von der Seite zwischen Hülse und Schiene ein 310 mm langes, mit Schneide versehenes Blechstück, ein »Vorspannungsblech«, so weit eingetrieben, dafs es mit den Enden je 5 mm aus der Hülse hervorragt. Durch kräftige Umkröpfung werden die einzelnen Eisenteile in ihrer Lage gesichert. Verschraubungen sind vermieden, damit nicht Schraubenbolzen, Muttern und Köpfe den guten Anschlufs des Pflasters beeinträchtigen.

Die Höhe der Führungsrippe beträgt 10 mm wie bei den beiden anderen Schienenformen. Die Abschrägung ist etwas steiler, die Kopffläche etwas breiter, sodafs das Mafs für die Führungsrippe einschliefslich der Abschrägung für alle drei Schienen 15 mm beträgt.

Man nimmt zur Zeit an, dafs diese Gestaltung, welche sich im Laufe der letzten Jahre herausgebildet hat, den Fuhrwerken einerseits eine genügend sichere Führung gewährt, anderseits das Ausbiegen aus dem Gleise nicht zu sehr erschwert. Es ist aber doch fraglich, ob man nicht noch zu andern Abmessungen kommen wird und besonders die Höhe einschränken kann. Klagen darüber, dafs das Verlassen des Gleises zu schwierig sei, werden an manchen Stellen laut und man wird vielleicht gut tun, sich selbst auf die Gefahr des häufigern Entgleisens hin mit einer weniger sichern Führung zu begnügen, um das Ausweichen zu erleichtern.

Die Anlagekosten für Strafsengleise sind für jeden Einzelfall leicht zu berechnen. Das fertige Gleis aus den neuen Phönix- oder Bochumer Schienen, einschliefslich der Fracht, der Verlegung und aller Nebenarbeiten, jedoch ausschliefslich der Fahrbahnpflasterung zwischen und neben den Schienen kostet etwa 8 *M*/m. Billiger werden die Bismarckschienen, da deren Gewicht bei 121 mm Rollfläche nur rund 17,5 kg/m, bei 125 mm Rollfläche nur rund 19,5 *M*/m beträgt.

Auch die Kosten der Stofsverbindung sind bei Verwendung der Hülse der Bismarckschiene, wie der alten Hakenlasche erheblich geringer, als bei Verwendung der Winkellaschen. Letztere kosten zur Zeit für jeden Stofs mit vier langen Bolzen 2,8 *M*, mit acht kurzen 3,4 *M*, bei 10 m Schienenlänge für 1 m Gleis also 56 Pf. und 68 Pf. Die Mehrkosten des Phönixgleises von 60 Pf. für jeden Stofs, oder 12 Pf. für 1 m Gleis werden annähernd ausgeglichen durch das Mehrgewicht von 1 kg/m des Bochumer Gleises. Die Preise der Bochumer- und der Phönix-Gleise sind also fast genau gleich.

Schwierig ist die Abschätzung der Unterhaltungskosten, so lange über die Dauer der Schienen noch so gut wie gar keine Erfahrungen vorliegen. Auch an den ältesten, in den Provinzen Sachsen und Hannover in den Jahren 1893 und 1894 verlegten Gleisen ist die Abnutzung durch den Verkehr und durch Abrosten noch nicht zahlenmäfsig festzustellen.

Sehr dankenswert ist daher ein Versuch Pusch's zu einer Berechnung der wirtschaftlichen Ergebnisse der Gleisverlegungen*).

Auf Grund vorliegender, wenn auch noch kurzer Erfahrungen berichtet er, wieviel billiger sich in mehreren Fällen die Unterhaltung einer Strafsenstrecke mit Gleis gestellt hat.

Er teilt mit, dafs die Strafsenerneuerung 1898 in Falkenau im Kreise Grottkau unter Wiederverwendung der alten Pflastersteine bei Anlage eines 1,2 km langen Gleises 19000 bis 23000 *M*/km billiger geworden sei, als die sonst erforderliche Pflasterung mit neuen Steinen. Aus den hierdurch ersparten Zinsen und den nach den bisherigen Ermittelungen jährlich zu ersparenden Reinigungs- und Unterhaltungskosten kann schon in 9 bis 11 Jahren ein Betrag angesammelt werden, der zur Erneuerung der Gleise ausreichen würde, die aber erst viele Jahre später nötig wird.

Für mehrere andere Strecken, auf denen in Kleinpflaster verlegte Gleise an Stelle des unzureichenden bisherigen Steinschlages getreten sind, berechnet Pusch zunächst die Zeit, die erforderlich ist, um die bei der Neuanlage der Gleise aufgewandten Mehrkosten gegenüber den Kosten der einfachen Neuüberdeckung aus den Ersparungen an Unterhaltungsmitteln zu decken. Ferner bestimmt er für diese Fälle die Zahl der Jahre, die ausreicht, um durch Ansammlung der ersparten Unterhaltungsmittel den für spätere Erneuerung der Gleise erforderlichen Betrag anzusammeln.

Auch so gelangt er zu aufserordentlich günstigen Ergebnissen, deren Mitteilung hier aber zu weit führen würde. Die Angabe der Endziffern ohne Angabe der Berechnungsunterlagen würde kein richtiges Bild geben.

Leider ist der Unterzeichnete nicht in der Lage, sichere Angaben darüber zu machen, welche Strafsengleislänge zur Zeit in Deutschland vorhanden ist, und welche Schienen dabei zur Verwendung gekommen sind.

Bis zum Ende des Jahres 1901 waren nach den früheren Angaben**) 85 km Gleise verlegt.

In der Provinz Hannover hat man von Anfang an alle Schienenarten, die im Handel zu haben waren, mindestens in Versuchstrecken verwendet, weil man sich nur auf diesem Wege genügend unterrichten zu können glaubte. Am 1. April 1908 waren im ganzen 38679 m Strafsengleise in der Provinz Hannover vorhanden. Von diesen sind hergestellt:

| | |
|---|---|
| a) mit Schienen älterer Form mit schmaler Lauffläche einschliefslich einer längern Probestrecke aus Bismarckschienen . . . . . . . . | 8900 m, |
| b) mit neuen Phönixschienen von 176 mm Lauffläche . . . . . . . . . . . . . | 17161 m, |
| c) mit neuen Bochumer Schienen von 176 mm Lauffläche . . . . . . . . . . . | 12618 m, |
| zusammen | 38679 m. |

Leider hat in den letzten Jahren besonders wegen der hohen Eisenpreise die Verlegung der Strafsengleise eingeschränkt werden müssen. Während 1906 noch 5506 m Gleise, davon

*) Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau 1906, S. 349.

**) Organ 1902, S. 151.



3204 m neue Phönixschienen und 3202 m neue Bochumer Schienen, und 1907 noch 4198 m Gleise, davon 1950 m neue Phönixschienen und 2248 m neue Bochumer Schienen, verlegt wurden, ist für 1908 nur der Neubau von 2930 m Gleis angeordnet, und zwar kommen nur neue Phönixschienen mit Winkellaschen und acht Bolzen zur Verwendung. Von diesen entfallen auf die Landesbauinspektionen:

a) Stade . . . . 1300 m,
b) Aurich . . . . 700 m und
c) Lüneburg . . . 930 m.

Eine 700 m lange, aus alten Phönixschienen hergestellte Strecke in der Nähe von Aurich soll im Anschlusse an ein längeres Strafsengleis aus neuen Schienen aufgenommen werden, besonders deshalb, weil die 15 mm hohe Führungsrippe zu Klagen Anlafs bot, und weil die Unterhaltung des Pflasteranschlusses mancherlei Schwierigkeiten verursachte.

Danach wird in der Provinz Hannover die Gleislänge im Jahre 1908 auf 40909 m anwachsen.

Es ist zu hoffen, dafs es gelingt, in den nächsten Jahren wieder schnellere Fortschritte zu machen, zumal wenn die Eisenwerke in den Preisforderungen einiges Entgegenkommen zeigen.

Eine bestimmte Beantwortung der Frage, welche der drei Schienen am meisten empfohlen werden kann, ist zur Zeit kaum möglich, am wenigsten für denjenigen, welcher bei der Gestaltung der Querschnitte mitgewirkt hat. Die Erfahrung wird hierüber entscheiden müssen. Es mag aber noch auf einen bemerkenswerten Aufsatz*) von Professor R. Krüger, Bremen, hingewiesen werden. Der Verfasser, der sich selbst als einen »ganz Unbeteiligten« bezeichnet, gelangt in dem Bestreben, sich ein möglichst unbefangenes Urteil zu bilden, zu folgenden Ergebnissen:

Es erscheine belanglos, ob eine wagerechte Schienenoberfläche oder eine nach aufsen schwach geneigte gewählt wird, wie bei der Bismarckschiene.

Das Zusammenbiegen der Schenkel der Bismarckschiene und der Bochumer Schiene nach innen sei nicht nötig, um das Herausfallen der Betonausfüllung zu verhindern, denn selbst wenn die Betonmasse sich ablösen sollte, könne sie nicht herausfallen, da sie auf einer festen Bettung liegt.

Die Möglichkeit des engen Anschlusses der Grofspflastersteine an die Bochumer Schiene sei ohne weiteres aus den Zeichnungen zu erkennen. Auch bei der Bismarckschiene finde ein guter Anschlufs statt, weil kein vorspringender Fufs und nur schwach geneigte Schenkel vorhanden sind.

Bei der Phönixschiene können wegen des vorspringenden Fufses nur stark unterschnittene Steine dicht an die Aufsenseite des Kopfes herangesetzt werden. Je weniger die Kopf- und Fufsfläche der Steine von einander abweichen, desto breiter werde die Fuge in der Strafsenoberfläche.

Jedoch selbst eine so breite Fuge, wie sie bei der Verwendung würfelförmiger Anschlufssteine entsteht, lasse das Zusammenbiegen der Schienenschenkel wegen der daraus folgenden erheblichen Verminderung der Auflagerfläche nicht gerechtfertigt erscheinen. Die Phönixschiene biete vor der Bochumer und der schlesischen Schiene den unleugbaren Vorteil der gröfsern Auflagerfläche.

Die Winkellasche sei der alten Hakenlasche der Phönixschiene und der Hülse der schlesischen Schiene vorzuziehen, wenn es sich um Gleisanlagen auf Sandunterbettung handelt. Von den beiden Winkellaschenarten dürfte die Phönixlasche empfehlenswerter sein, als die Lasche des Bochumer Vereines.

Fuhrwerksgleise verringern den Zugwiderstand, sowie die Stöfse und Erschütterungen der Fuhrwerke wesentlich. Sie schonen also die Pferde und Wagen.

Endlich erziele man durch Gleisanlagen eine erhebliche Ersparnis an Strafsenunterhaltungs- und Reinigungs-Kosten und eine Verminderung der Staubplage und des Verkehrsgeräusches.

*) Technisches Gemeindeblatt, 1907, S. 221.

---

## Ausbesserung schadhafter Schraubenkuppelungen bei den österreichischen Staatseisenbahnen.

Von **W. Burger**, Baurat in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel XLIX.

Angesichts der im Unterausschusse des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gegenwärtig in Behandlung stehenden Anträge auf Verstärkung der Schraubenkuppelungen dürfte es angebracht sein, einiges über deren Instandhaltung bei den österreichischen Staatseisenbahnen mitzuteilen. Wie andere derartige Arbeiten grofsen Umfanges ist auch die Ausbesserung der im Betriebe schadhaft gewordenen Schraubenkuppelungen Gegenstand einer einheitlichen Regelung geworden, so zwar, dafs eine Zusammenfassung der bezüglichen Arbeiten bei wenigen Dienststellen, jedoch unter Anwendung bewährter Arbeitsweisen und Hülfsmaschinen durchgeführt wurde.

Die Erfolgziffern des Jahres 1906 geben über die Tragweite der Regelung insofern Aufschlufs, als festgestellt wurde, dafs von dem ganzen Bestande an Schraubenkuppelungen 45 % oder rund 60000 Stück gewechselt werden mufsten; davon haben

72 % Beschädigungen an den Spindeln,
32 % » » » Muttern,
17 % » » » Hängeeisen,
8 % » » » Bügeln

gezeigt

Um nun die Ausbesserungen zu vereinfachen und zu verbilligen sind zunächst die in der bisherigen Ausführung der österreichischen Staatseisenbahnen ungleich lang bemessenen Zapfen der Bügel- und Hängeeisen-Muttern auf gleiche Länge gebracht, die Aufsteckringe an den Zapfen der Hängeeisen-Mutter weggelassen, und nur die Splinte, wie bei der Bügelmutter, beibehalten worden.

Die Aufsteckringe an den Spindelenden werden kalt aufgezogen und durch Vernieten der letzteren befestigt; die Splinte fallen fort.

Zur Sicherung guter Ausführung sind eigene, zum Teil für diese Zwecke besonders gebaute Hülfsmaschinen aufgestellt, als deren bemerkenswerteste die zum Abnehmen der Muttern von den Spindeln und für das Zusammensetzen dienende in Abb. 1 bis 3, Taf. XLIX ist.

Sie besteht aus einem kräftigen, als Sammelkasten für die Schmierflüssigkeit ausgebildeten Hohlgufsständer; der Antrieb erfolgt von der in den Ständer eingebauten elektrischen Triebmaschine von 3 PS. über zweifache Räderübersetzung auf die Drehspindel mit Wendegetriebe für die Drehrichtung, dessen 45 und 30 Umdrehungen in der Minute betragende Geschwindigkeiten mittels Handgriff und Klauenkuppelung geschaltet werden können. Der zum Einspannen einer Mutter dienende Spindelkopf hat feste oder einstellbare Backen und eine Feststellvorrichtung, um das Schlagen des freien Bügels oder Hängeeisens zu verhindern; anderseits wird die Kuppelung in den stählernen starken Schraubstockbacken des Schlittens gefafst, welcher auf der Führungsbahn durch ein Zahnstangengetriebe verschoben werden kann.

Eine an der Triebwelle angebrachte, mit dem Fufse zu bedienende Handbremse hat sich bei der Arbeit als sehr zweckdienlich erwiesen.

Die Maschine dient aufser zum Ab- und Aufziehen der Kuppelungsmuttern auch zum Gangregeln, sowie zum Nachschneiden der Muttergewinde mittels Gewindebohrer, und erweist sich gegenüber der früheren sehr anstrengenden Handarbeit als sehr leistungsfähig und nützlich.

Die zum Ersatze der nach Zerlegung der Kuppelungen ausgeschiedenen schadhaften Teile erforderlichen Muttern, Hängeeisen, Bügel werden tunlichst in Gesenken geschmiedet, wobei drei bis vier Muttern aus einer Hitze fertig gemacht, jedoch nicht gelocht werden, da das Bohren vorgezogen wird.

Zum Bohren dienen Schnellbohrmaschinen mit geeigneten Lehren zum Einlegen der Bestandteile, um das Anreifsen, Ein- und Umspannen möglicht zu ersparen.

Die Mutterzapfen werden auf einer eigens hierzu gebauten Maschine (Abb. 4 bis 7, Taf. XLIX) mittels zweier getrennter Spindelstöcke, deren jeder einen rasch auswechselbaren Fräskopf mit drei oder fünf Messern trägt, gleichzeitig bearbeitet. Der nach Bedarf einstellbare und selbsttätig auslösbare Vorschub der Spindelstöcke wird genauestens durch in lange Muttern eingreifende Schraubenspindeln erzielt.

Die Mutter wird auf einen zwischen den Spindelstöcken im Ständer eingesetzten Dorn aufgesteckt und mit Schraubstockbacken so festgehalten, dafs die Achse der Bohrung genau rechtwinkelig auf der Achse der Zapfen steht (Abb. 6, Taf. XLIX).

Zu Spindeln werden Rundeisenstangen entprechender Stärke in Bündeln mit Kaltsägen nach Mafs geschnitten, sodann unüberdreht und in den Gewinden auf starken Schraubenschneidemaschinen je in einem Schnitte fertiggestellt; die Aufstellung einer Entzunderungs- und Richtmaschine zur Entfernung des den Rundeisenstangen anhaftenden und die Messer angreifenden Zunders wird demnächst erfolgen.

Das Abdrehen der beiden zur Aufnahme der Aufsteckringe bestimmten Spindelenden geschieht ebenfalls gleichzeitig auf der in Abb. 8 bis 10, Taf. XLIX dargestellten, den Achsendrehbänken nachgebildeten Drehbank mit 150 mm Spitzenhöhe, in deren hohlen Spindelstock die Kuppelungsspindel eingeschoben, mit einem Griffe nahe an den Enden gut mittig festgespannt wird.

Beiderseits des Spindelstockes sind Supporte mit selbsttätiger Längsbewegung angebracht; die Planbewegung geschieht von Hand.

Die Schwengel mit den Ringen sind geschmiedet oder aus Weicheisengufs; sie werden auf die Spindel warm aufgezogen und unter dem Hammer festgestellt. Von schadhaften Spindeln abgezogene Schwengel werden wieder verwendet.

Mit den einer Dienststelle zur Verfügung stehenden Hülfsmitteln können im Arbeitstage mehr als 100 Schraubenkuppelungen in Stand gesetzt werden; der verbleibende Abgang wird nach wie vor durch Beschaffung neuer Schraubenkuppelungen von verschiedenen Werken gedeckt.

---

## Tragbare Hebel-Kaltsäge für Schienen.

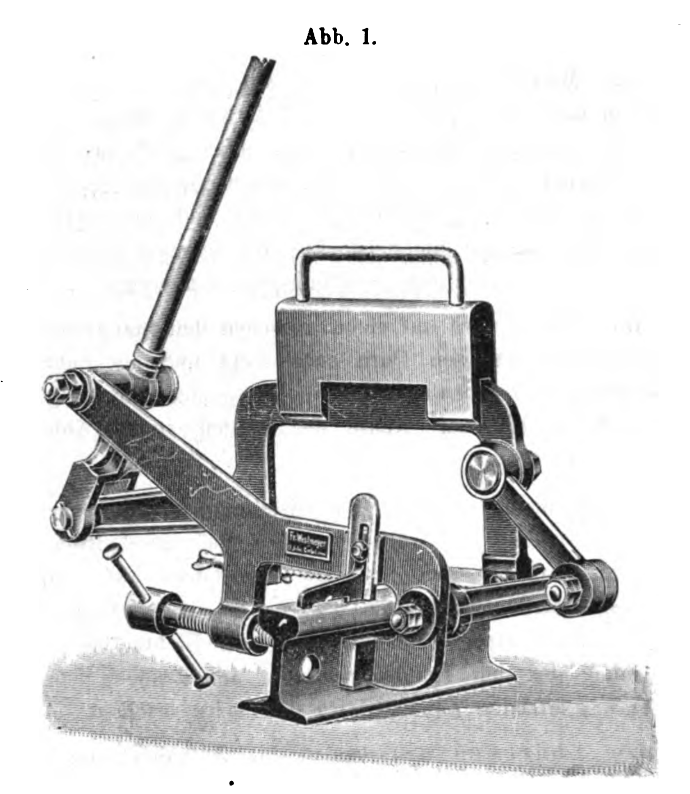
Von **F. Westmeyer** in St. Johann-Saarbrücken.

Die Schienenkaltsäge*) für Gleisoberbauarbeiten ist den einfachen tragbaren schwingenden Sägen sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch von diesen hauptsächlich durch die Führung des schwingenden Sägebügels.

Die gewöhnliche tragbare Schienenkaltsäge hat nur Halt und Führung des Bügels in dem mittels Hebel beweglichen Gelenke. Auf der anderen Seite ist der Bügel nicht geführt, was sich der Säge durch starke störende Bewegungen beim Arbeiten und durch leichtes Lockern des Bügels bemerkbar macht; die Leistungsfähigkeit einer solchen Säge wird hierdurch beeinträchtigt.

*) Gesetzlich geschützt.

Abb. 1.



Die neue Säge hat auch an ihrem hintern Ende eine zwangsläufige Führung durch Gelenke (Textabb. 1), die in einfacher Weise angebracht eine doppelte Führung des Sägebügels bilden. Durch diese Anordnung wird leichtes, schnelles und sauberes Arbeiten der Säge erreicht; die Säge schneidet eine Eisenbahnschiene des preufsischen Querschnittes Nr. 6 in etwa zwölf Minuten durch.

Um die Säge schnell und leicht auf den winkeligen Schnitt einspannen zu können, ist die Einspannvorrichtung mit einem lotrecht verstellbaren Winkel ausgerüstet, der sich beim Einspannen der Säge auf die Schiene setzt und so die winkelige Stellung festlegt, was bei den einfachen schwingenden Sägen zeitraubende Arbeit verursacht. Die lotrechte Verstellbarkeit des Einspannwinkels gestattet die Verwendung für alle Schienenquerschnitte.

Die Säge wird durch **Westmeyer** in St. Johann-Saarbrücken hergestellt.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Oberbau.

### Neue Schienen der Pennsylvania-Bahn.

(The Engineering Record 1908, Band 57, April, S. 519. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 und 14 auf Tafel L.

Die Pennsylvania-Bahn hat die in Abb. 13 und 14, Taf. L dargestellten neuen Schienenquerschnitte angenommen. Die Schienen haben dasselbe Gewicht wie die bisher verwendeten, aber der Stoff ist auf die verschiedenen Teile der Schiene anders verteilt. Die in Abb. 13, Taf. L dargestellte Schiene besitzt folgende Werte:

| | | |
|---|---|---|
| Gewicht | | 42,2 kg/m |
| Flächeninhalt: | | |
| Kopf | 23,03 qcm = | 42,2 % |
| Steg | 9,74 « = | 17,8 « |
| Fufs | 21,87 « = | 40,0 « |
| Im ganzen | 54,64 « = | 100,0 « |
| Trägheitsmoment | | 1211,1 cm⁴ |
| Widerstandsmoment: | | |
| Kopf | | 176,48 ccm |
| Fufs | | 196,96 « |
| Verhältnis des Umfanges zur Fläche: | | |
| Kopf | | 0,68 1/cm |
| Steg | | 1,50 « |
| Fufs | | 1,02 « |
| Ganze Schiene | | 0,98 « |

Die in Abb. 14, Taf. L dargestellte Schiene besitzt folgende Werte:

| | | |
|---|---|---|
| Gewicht | | 49,6 kg/m |
| Flächeninhalt: | | |
| Kopf | 26,39 qcm = | 41,0 % |
| Steg | 11,94 « = | 18,6 « |
| Fufs | 26,00 « = | 40,4 % |
| Im ganzen | 64,33 « = | 100,0 « |
| Trägheitsmoment | | 1743,9 cm⁴ |
| Widerstandsmoment: | | |
| Kopf | | 224,65 ccm |
| Fufs | | 260,70 « |
| Verhältnis des Umfanges zur Fläche: | | |
| Kopf | | 0,63 1/cm |
| Steg | | 1,41 « |
| Fufs | | 0,96 « |
| Ganze Schiene | | 0,91 « |

B—s.

### Versuche mit Eisenbetonschwellen in Amerika.

Von W. M. Camp, Mitgliede der Permanent-way-institution.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1907, Band XXI, November, S. 1111. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 22 auf Taf. L.

Im Jahre 1902 führte G. H. **Kimball**, Oberingenieur der Père-Marquette-Bahn, die von ihm entworfene, in Abb. 15 bis 17, Taf. L dargestellte Eisenbetonschwelle ein. Sie besteht aus zwei tragenden, 91 cm langen Betonblöcken mit abgerundeten Seitenflächen. Jeder Block ist 18 cm hoch, 23 cm breit. Jedes Blockpaar ist mit zwei 6,7 kg/m schweren ⊏-Eisen von 76 × 32 mm versehen, die im Abstande von 51 mm mit den Stegen gegen einander gestellt sind. Als Auflager für die Schienen dient ein 46 cm langer Eichenblock von 10 × 23 cm Querschnitt. Dieser Eichenklotz ist mit dem Betonblocke durch 13 mm starke quadratische Bolzen verbunden, die mit den ⊏-Eisen durch einen Stift verbunden und an der

Unterfläche der Eichenklötze verschraubt sind. Der Kopf des Bolzens ist im Holze versenkt, und der Hohlraum um den Bolzen gegen Wasser mit Pech gedichtet. Die Holzklötze sind mit Karbolineum getränkt. Auf diesen Klötzen sind die Schienen mit Nägeln oder Klemmplatten befestigt. Wo Holzklötze verwendet werden, die dünner als die Länge eines Hakennagels sind, sind Dübel aus Ulmenholz in den Betonblock eingelassen und für die Nägel vorgebohrt.

Zwischen den Betonblöcken sind die [-Eisen gegen Rost mit Zement geputzt, der Zwischenraum ist mit Beton gefüllt

Der Beton der Blöcke ist durch Drahtnetze von 19 mm Maschenweite verstärkt. Das Gewicht der Schwelle beträgt ungefähr 205 kg, wovon 31 kg auf das Metall, 170 kg auf den Beton und 4 kg auf das Holz entfallen.

Ebenfalls im Jahre 1902 verwendete C. Buhrer bei der Lake-shore- und Michigan-Süd-Bahn eine Eisenbetonschwelle aus einem umgekehrten, 2,3 m langen Stücke einer 32,2 kg/m schweren Schiene, deren Fufs als Schwellenoberfläche dient. Um diese Schiene ist der Betonblock von 16,5 cm Höhe und 23 cm Breite am Kopfe herumgegossen. Die Schiene ist mit der Schwelle durch Keilplatten verbunden, die von Durchschrauben gehalten werden.

Auf der Lakeside-Marblehead-Bahn wurde im Juli 1903 bei Danbury, Ohio, ein schwer zu erhaltender Gleisbogen von 146 m Halbmesser unter starkem Güterverkehre mit 550 solchen Schwellen verlegt. Durch das Umnageln wurden die Schwellen unbrauchbar, lange bevor sie verwitterten. Jetzt sind die Mängel verschwunden, 540 Schwellen befinden sich noch ohne merkbare Verschlechterung im Gleise.

Im Juni 1902 wurden Schwellen dieser Bauart auf dem Hauptgleise der Lake-shore- und Michigan-Süd-Bahn bei Sandusky, Ohio, verlegt, und im Juli jenes Jahres wurde ein anderer Versuchsabschnitt auf der Hauptstrecke der Chicago-Nordwest-Bahn bei Milwaukee, Wisconsin, eingerichtet. Seitdem sind Versuchstrecken mit diesen Schwellen durch die Arm-arbor-Bahn bei Durand, Michigan, durch die Pennsylvania-Westlinien bei Toledo, Ohio, und durch die Lake-shore- und Michigan-Süd-Bahn an verschiedenen Punkten verlegt. Ungefähr 6000 Schwellen dieser Art sind allein bei der Lake-shore- und Michigan-Süd-Bahn in Gebrauch.

Wird diese Schwelle unter Schienen benutzt, die im Stromkreise eines selbsttätigen elektrischen Blocksignales liegen, so mufs eine der Schienen von den Schwellen stromdicht getrennt werden. Bei der Kimball-Schwelle und einigen andern Eisenbetonschwellen ist dies nicht nötig.

Die Elgin-Joliet-Ost-Bahn stellt zur Zeit Versuche mit der in Abb. 18 bis 22, Taf. L dargestellten Eisenbetonschwelle an, die von ihrem Oberleiter R. B. Campbell entworfen ist. Der Hauptkörper dieser Schwelle hat einen rechteckigen Querschnitt von 18 cm Breite und 15 cm Höhe und ist oben und unten mit abgeschrägten Kanten versehen. Unter den Schienen ist die Schwelle auf 25 cm verbreitert. Die Länge der Schwelle beträgt 2,59 m. Die Versteifung besteht aus zwei alten Kesselrohren von 57 mm äufserm Durchmesser und 2,13 m Länge, die dicht neben einander liegen und gegen einander so versetzt sind, dafs ihre Enden gegenseitig 19 cm überstehen. Eine zusätzliche Verstärkung aus gewöhnlichem Drahtnetze ist noch um die Rohre geschlungen (Abb. 21, Taf. L), und ein Stück kräftigen Drahtnetzes von 152 × 203 mm ist in Schlitze der Rohre genau unter den Schienenauflageflächen eingelegt. Die Schienen ruhen auf Unterlegplatten und sind auf den Schwellen durch U-Bolzen befestigt, die von unten durch die Schwelle und die Unterlegplatte hindurchtreten und die Schiene mit Klemmplatten halten.

Am 7. September 1904 wurden 65 Schwellen dieser Bauart in einem Gleise der Elgin-Joliet-Ost-Bahn verlegt, wo sie dem stärksten Verkehre ausgesetzt sind; bislang ist noch keine Verschlechterung beobachtet, und die Gleislage ist gut.

Sechzehn dieser Schwellen wurden auf einer Prüfmaschine Druckversuchen unterworfen. Bei auf die Schwellenmitte aufgebrachter Belastung brach die schwächste bei 1814 kg und die kräftigste bei 4445 kg, und die Durchbiegung betrug bei 4354 kg Belastung 10,5 mm. Wurde die Last in einer Entfernung von 23 cm von jedem Ende aufgebracht und die Schwelle umgedreht auf die Schienenauflageflächen gelegt, dann brach die schwächste bei 5170 kg bei einer Durchbiegung von 11,8 mm und die stärkste unter 6440 kg bei 14,5 mm Durchbiegung. Bei einem Quetschversuche wurde eine umgedrehte Schwelle bei 36,3 t oder 95 kg/qcm Druck auf die Schienenauflage von oben und unten zusammengedrückt, und bei 45,36 t zerquetscht.

Eine andere Bauart der Eisenbetonschwelle ist die von Percival, die auf der Galveston-Houston-Henderson-Bahn bei der 43. Strafse in Galveston, Texas, seit dem 28. Juni 1905 verlegt ist. Diese Schwellen sind 2,44 m lang, 23 cm an der Oberfläche breit und 25 cm hoch. Unten ist die Schwelle nahe an jedem Ende mit einem 91 cm langen Schlitze mit einem mittlern Auflager von ungefähr 13 cm versehen. Auf eine Länge von ungefähr 60 cm ist der Schwellenboden in der Mitte V-förmig gestaltet. Jede Schwelle ist durch vier aufgeschraubte Stahlstangen verstärkt, die längs und quer verlaufen, und deren ganzes Gewicht 10,9 kg beträgt. Die Schiene ruht auf einem bearbeiteten, aus Hartholz bestehenden Auflageblocke von 5 × 23 × 36 cm. In die Schwelle sind mit einer Mischung von verzinktem Kupferdrahte und Babbitmetall ausgefüllte Kasten eingegossen, die leicht auszuwechselnde Bolzen für die Schienenbefestigung aufnehmen.

Die Schwellen liegen auf sehr verkehrsreichen Bahnen und sind in guter Verfassung. Ein weiterer Versuch mit diesen Schwellen wurde von der Pittsburg-Lake-Erie-Bahn unternommen. B—s.

# Bahnhöfe und deren Ausstattung

### Gründung einer Schiebebühne auf einem Roste aus versteiftem Beton.

Von Felix Adutt, Ingenieur der Aktiengesellschaft für Betonbau Diss und Co.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1907, November, Nr. 47, S. 824. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel XLIX.

Im Juli 1906 wurden zur Verbindung der neuen Gleise einer Gleisanlage der Steinkohlengewerkschaft Charlotte in Czernitz, Preufsisch-Schlesien, zwei Schiebebühnen für volle und leere Eisenbahnwagen eingebaut (Abb. 12, Taf. XLIX). Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1 m/Sek. Das Eigengewicht einer Schiebebühne beträgt 27 t, zu befördern sind 60 t.

Die Gleisanlage kam zum gröfsten Teile auf eine zu Beginn der Arbeiten ungefähr ein Jahr alte, 8 m mächtige Anschüttung zu liegen, daher waren bei Belastung ungleichmäfsige Setzungen zu erwarten. Die Schaffung einer Gründung aus dem gewachsenen Boden heraus kam der grofsen Kosten halber nicht in Betracht, und so entwarf die mit der Ausführung betraute Unternehmung eine Gründung auf einem 50 cm starken Roste aus Eisenbeton, der längs seines ganzen Umfanges mit einer Rostmauer aus Stampfbeton umgeben ist (Abb. 13, Taf. XLIX).

B—s.

# Maschinen und Wagen.

### Kolben für Heifsdampflokomotiven, Bauart W. Schmidt.

(Ingegneria Ferroviaria, 1908, Febr., Nr. 3, S. 48. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Taf. XLIX.

Die Verwendung überhitzten Dampfes im Lokomotivbetriebe machte mancherlei Umgestaltungen in der Bauart von Einzelteilen der Lokomotivmaschine nötig. Für die Lokomotiven der preufsischen Staatsbahnen hat W. Schmidt den in Abb. 11, Taf. XLIX wiedergegebenen Kolben entworfen. Der Durchmesser des Kolbenkörpers ist 3 mm kleiner als die Zylinderbohrung. Die drei Kolbenringe haben je sechs Strahlbohrungen von 3 mm Durchmesser, die in eine aufsen eingedrehte Nut einmünden. Der hierdurch und durch die in Abb. 11, Taf. XLIX rechts unten angegebenen schrägen Stofsfugen der Ringe eintretende Dampf sichert eine leichte Anlage des Kolbens an der Zylinderwandung. Dazu kommt, dafs das Gewicht des Kolbens nur vom Kreuzkopfe und mittels der verlängerten Kolbenstange von einer besondern Führung getragen wird. Die Stopfbüchsen dienen lediglich zur Abdichtung und sind zur Schonung der Metallpackung für Luftkühlung gebaut.

A. Z.

### Die elektrischen Lokomotiven der Neu-York-New-Haven-Hartford-Bahn.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, Jahrg. VI, Februar, S. 103. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 14 auf Tafel XLIX.

Die Lokomotiven der Neu-York-New-Haven-Hartford-Bahn haben vier Wechselstromreihenschlufs-Triebmaschinen von je 250 P.S. bei 225 Umdrehungen in der Minute, die mit Gleichstrom und mit Wechselstrom bei annähernd gleich günstigen Wirkungsgraden betrieben werden können. Die Lokomotiven können Züge bis 250 t mit 115 km/St. Geschwindigkeit auf wagerechter Strecke befördern. Bei Zügen über 250 t können zwei oder mehrere Lokomotiven zusammengekuppelt und als Einheit von einem Führerstande aus gesteuert werden.

Die mechanischen Teile der Lokomotive bestehen ganz aus Stahl und wurden von den Baldwin-Lokomotivwerken hergestellt. Die Länge jeder Lokomotive von Kuppelung zu Kuppelung beträgt 11,074 m, die Höhe 3,58 m. Der Rahmen der Lokomotive besteht aus 38 cm hohen [-Trägern, die an den Aufsenseiten der Lokomotive entlanglaufen und an den oberen Schenkeln durch querlaufende [-Eisen, an den unteren mit den Kastenquerträgern zusammengenietet sind. Die Enden sind zur Aufnahme der Zug- und Stofs-Vorrichtung kastenartig ausgebildet. Die Kastenquerträger übertragen das Gewicht des Lokomotivgehäuses auf die Drehgestelle und sind mit diesen durch die Drehzapfenlager verbunden. Der Lagerteller besitzt einen Durchmesser von 460 mm, der Drehzapfen eine Stärke von 64 mm.

Die Drehgestelle bestehen aus zwei 100 mm breiten Längsrahmen, die an den Enden durch Quereisen und in der Mitte durch den 460 mm breiten Zapfenlagerträger verbunden sind. Die Gewichtsübertragung auf die Achsen erfolgt durch vier Blattfedern für jedes Drehgestell, die auf den Achsbüchsen ruhen. Die beiden inneren Federenden sind mit einem Ausgleichhebel verbunden. Der Achsstand jedes Drehgestelles beträgt 2450 mm, der Drehzapfenabstand beider Drehgestelle 4410 mm. Jedes Drehgestell hat eine vollständige, vom andern Drehgestelle unabhängige Luftbremseinrichtung. Für Notfälle ist auch eine Handbremse vorgesehen.

Das Triebmaschinengewicht und das vom Anker ausgeübte Drehmoment werden elastisch auf die Achsen übertragen. Zu diesem Zwecke wurde die Ankerwelle hohl ausgebildet und in zwei Hälften von gleichen Abmessungen geteilt; diese wurden mit Wasserdruck in den Ankerstern eingeprefst und verkeilt. Jede Wellenhälfte trägt am äufsern Ende eine Scheibe, aus der sieben gleichmäfsig verteilte Hohlzapfen ragen, die in sieben Büchsen der Radnabe eingreifen und darin durch eine zweimittig gewundene Schraubenfeder in der Mitte gehalten werden (Abb. 14, Taf. XLIX). Das wagerechte Spiel der Triebmaschine wird von Schraubenfedern begrenzt, die an die Büchsendeckel und an die Wellenscheibe drücken. Das vom Anker erzeugte Drehmoment wird daher von den zweimittig gewundenen Schraubenfedern aufgenommen und auf die Radnabe übertragen. Die Berechnung dieser Federn ist unter der Annahme erfolgt, dafs das gröfste Drehmoment des Ankers, vermehrt um das des Gewichtes der Triebmaschine, eine Verbiegung der Feder um 16 mm bewirken soll. In der Regel wird jedoch nur etwa ein Viertel des Triebmaschinengewichtes

von der Antriebsvorrichtung aufgenommen Die Ankerhohlwelle sitzt einmittig auf der Radachse mit 16 mm Spiel zwischen Achse und Innenseite Welle und ist in den in der Mitte geteilten Lagerschildern gelagert. Da diese den seitlichen Abschlufs der Triebmaschinen bilden und mit ihnen fest verbunden sind, befindet sich der Anker immer genau einmittig im Feldgehäuse. Die Lagerschalen sind aus Bronze und lassen ein seitliches Spiel des Ankers von 2 mm zu. Der Durchmesser der Triebräder beträgt 1578 mm.

Jede Triebmaschine ist von einem auf den Achsbüchsen ruhenden Eisenrahmen umgeben. Die Triebmaschinen sind mit diesen Rahmen durch vier Hänger unter Zwischenschaltung von Schraubendruckfedern verbunden. Durch richtiges Einstellen dieser Hänger wird erreicht, dafs ungefähr drei Viertel des Triebmaschinengewichtes vom Rahmen und ein Viertel vom Antriebe getragen wird. Da die Triebmaschinenaufhängung in keiner Weise mit dem Drehgestellrahmen in Verbindung steht, so hat das Schwingen des letztern keinen Einflufs auf die Triebmaschinen. Das vom Triebmaschinengehäuse in der entgegengesetzten Richtung des sich drehenden Ankers ausgeübte Drehmoment wird von vier beweglichen Verbindungstücken auf das Drehgestell übertragen.

Der Anker ist im allgemeinen einem gewöhnlichen Gleichstromanker nachgebildet, besitzt jedoch in sich geschlossene Spulen.

Zur Stromabgabe dienen zwölf Bürstenhalter, deren jeder vier Bürstenkohlen von je 10,60 mm Querschnitt enthält. Die Bürstenhalter sitzen am Feldgehäuse und sind von diesem durch Porzellan und Marienglas stromdicht getrennt.

Das Feldgehäuse besitzt eine wagerechte Teilfuge, die Hälften werden durch Schraubenbolzen zusammengehalten. Auf der der Drehgestellmitte zugekehrten Seite des Feldgehäuses befindet sich der Einlafs für die Kühlluft. Die eingeprefste Luft geht durch die Luftkanäle des Ankers, von da durch die Kühlspalten des Feldeisens und dann durch einen siebartigen Öffnungsdeckel ins Freie. Die Kühlung ist äufserst wirksam, so dafs die Stundenleistung der Triebmaschine gleich der Dauerleistung ist.

Die Feldwindungen setzen sich aus den Hauptmagnetwindungen und der Ausgleichwickelung zusammen. Das Feldeisen besteht aus dünnen Blechen, die durch zwei Klemmringe zusammengehalten werden. Die sechspolige Hauptmagnetwickelung und die dazwischen liegenden Ausgleichwickelungen sind in Nuten eingebettet. Letztere Wickelungen sind bei Gleichstrom- und bei Wechselstrom-Betrieb mit dem Anker in Reihe geschaltet. Die Wickelungen sind für sich wieder in zwei Gruppen geteilt, die bei Gleichstrom in Reihe und bei Wechselstrom neben einander geschaltet sind. Je zwei Triebmaschinen werden stets als Einheit betrieben, die beiden Einheiten werden bei Gleichstrom in Reihen-Nebenschaltung mit Abschalten von Widerständen gebracht. Bei Wechselstrombetrieb sind ebenfalls je zwei Triebmaschinen neben einander geschaltet und so an die Klemmen eines Abspanners gelegt.

Jede Lokomotive besitzt zwei Hick sche Einspulen-Abspanner von je 450 K. W. bei einem Übersetzungsverhältnisse von ungefähr 37 : 1.

Für den Betrieb auf der Gleichstromstrecke besitzt die Lokomotive vier Gleitschuh-Stromabnehmer zwischen den Triebrädern, ferner einen Stromabnehmer mitten auf dem Lokomotivdache, der aber nur bei Wegübergängen benutzt wird.

Die Stromabnehmer für Wechselstrom bestehen aus Stahlröhren von ungefähr 20 mm Stärke, die einen beweglichen Rahmen bilden. Oben trägt der Rahmen das Gleitstück, das 120 mm breit, 1220 mm lang ist und aus weichem Kupfer besteht. Durch zwei auf die Unterschenkel des Stromabnehmers wirkende Schraubenfedern wird das Gleitstück mit 25 kg Druck an den Fahrdraht geprefst. Das Senken geschieht durch Zusammenpressen der Federn mittels Prefsluft. In seiner niedrigsten Stellung wird der Stromabnehmer durch einen Riegel festgehalten, dessen Öffnen und Schliefsen ein kleiner Prefsluftzylinder bewirkt.

Alle Schalt- und Steuer-Vorrichtungen werden durch ein Prefsluft-Vielfachsteuerverfahren mit elektrischer Steuerung der Westinghouse-Gesellschaft bedient.

Zwei grofse Verteilerkasten an der Innenseite der Lokomotive vereinigen alle Steuerleitungen. Von hier gehen die Durchgangsleitungen nach den Ansteckdosen. Beim Zusammenkuppeln von zwei oder mehreren Lokomotiven werden deren entsprechende Steckdosen, auf jeder Seite drei, durch Kuppelungskabel verbunden.

Die Steuerschalter haben einen Steuerhebel, dessen richtiges Feststellen auf die jeweilige Fahrstufe ein Zahneingriff bewirkt. Unter dem Steuerhebel befindet sich der Umschalthebel des Fahrrichtungsschalters. Das Drehen der Steuerwalze erfolgt ohne Zahnradübersetzung. Am Schalterdeckel befinden sich acht Druckknöpfe zur Betätigung folgender Vorrichtungen mittels Prefsluft: einer Warnglocke, zweier Sandstreuvorichtungen, eines Einschalters des herausgefallenen Hebels des Höchststrom-Ausschalters, der Vorrichtung zum Umlegen der Stromabnehmer-Gleitschuhe, der Vorrichtung zum Aufklappen der Gleitschuhe und zur gleichzeitigen Freigabe des Wechselstromabnehmers, für die Freigabe des Gleichstromabnehmers und für das Herabziehen der Wechselstromabnehmer.

Den Steuerstrom liefern zwei Speicher von je 40 Ampèrestunden und zehn Zellen. Zur Stromabgabe wird jedoch nur ein Speicher herangezogen, der andere bleibt in Bereitschaft. Zum Laden der Speicher dient ein Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer, der an einen Abspanner angeschlossen ist. Die Spannung der Speicher beträgt 20 Volt.

An die Abspanner, bei Gleichstrom durch Nebenleitungen von der Hauptleitung sind noch die beiden Prefspumpen für Brems- und Schalt-Zwecke, die Lichtleitung und die beiden Lüfter angeschlossen. Letztere erhalten Luftzufuhr durch zwei Öffnungen in den Lokomotivwänden und haben den Zweck, Kühlluft in die Triebmaschinen, in die Abspanner und in die Widerstände einzupressen. Hierfür besteht eine Luftleitung aus Eisenblech unter dem Lokomotivboden mit Abzweigungen nach den betreffenden Vorrichtungen.

Die Heizung des Zuges kann elektrisch oder durch Dampf erfolgen. Für erstere Art ist eine Heizleitung für beide Stromarten vorgesehen, die in je zwei Ansteckdosen an den Enden der Lokomotive mündet.

Zur Erzeugung von Heizdampf befindet sich auf der Lokomotive ein Kessel mit Petroleumheizung, von dem Dampfleitungsrohre mit Asbestpackung nach den Kuppelungen führen. B—s.

**Die neuen stählernen Personenwagen der Hudson-Bahn-Gesellschaften.**

Von Hugh Hazelton.

(Railroad Gazette 1907, Band XLII, S. 831. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel L.

Die Hudson-Bahn-Gesellschaften bauen zwei eingleisige Tunnel von »Cortland street«, Neuyork, durch Jersey-city und Hoboken nach »Christopher street« und von dort durch die VI. Avenue nach der 34. Strafse, Neuyork. Für diese Strecke sind vollkommen feuersichere Wagen entworfen (Abb. 1 und 2, Taf. *L*).

Um schnelles Ein- und Aussteigen der Fahrgäste zu ermöglichen, ist der Wagen mit breiten Mitteltüren, Seitensitzen und einem freien Längsgange versehen.

Die Haltestellen der Strecke haben 0,5 bis 0,8 km Teilung, ein grofser Teil der zur Bewegung der Wagen dienenden Arbeit ist also zu ihrer Beschleunigung erforderlich. Daher ist das Gewicht der Wagen so gering gehalten, wie es die Rücksicht auf die Sicherheit erlaubte.

Der ganze Wagenkörper nebst Türen, Dach und Stirnbekleidung ist aus Stahl hergestellt. Die Seitenwände bestehen aus je einem 2,1 m hohen Fachwerkrahmen mit fünf Feldern, deren mittleres durch die Mitteltür ausgefüllt wird. Jeden Gurt bildet ein **E**-Eisen von 152 mm Höhe, und läuft unter beziehungsweise über den Türen durch von Ende zu Ende des Wagens. Die Pfosten des Fachwerkrahmens sind in gleichen Abständen zwischen den Fensterpaaren angebracht und bestehen aus je einem **E**-Eisen von 203 mm Höhe. Unter den Fensterbänken gehen von diesen Pfosten Schräge nach dem Untergurte. Über den Fensterbänken sind die Pfosten durch Winkeleisen und Bleche verstärkt, welche die Fensterpaare überwölben und mit dem Obergurte vernietet sind. An der Mitteltür sind Ober- und Untergurt durch Wulstwinkel verstärkt; gleiche Wulstwinkel sind zur Unterstützung der Endbühnen unter den Endtüren an den Untergurt genietet. Kein Glied des Fachwerkrahmens hat bei vollbelastetem Wagen eine Spannung von mehr als 844 kg/qcm.

Der Unterrahmen hat als Seitenschwellen die die Untergurte des Fachwerkrahmens bildenden 152 mm hohen **E**-Eisen. Die Mittelschwellen bestehen aus 152 mm hohen I-Trägern. Die Verbindungsbalken bestehen aus Winkeleisen mit Verstärkungstangen und Spannschrauben. Die Verbindungsbalken sind an den Seitenschwellen durch gebogene Bleche befestigt, welche auch zur Versteifung der Pfosten gegen Seitendruck dienen.

Die Endschwellen umfassen die Mittel- und Seiten-Schwellen und sind daher ungewöhnlich stark gemacht. Zum Halten der Zugstange ist an der Endschwelle ein Saumwinkel befestigt.

Um bei Zusammenstöfsen das Übereinanderschieben der Endbühnen zu verhüten, sind an die Enden der Mittelschwellen zwei schwere Stahlgufsstücke genietet, welche ungefähr 20 cm über die Bufferbohlen hervorragen.

Die äufsere Bekleidung der Enden und Seiten des Wagens besteht aus 1,6 mm starkem Stahlbleche, das mit dem Fachwerkrahmen vernietet ist; kein Niet, das den Fachwerkrahmen zusammenhält, geht durch die Bekleidung. Die Bleche können daher abgenommen werden, ohne das Gerippe zu beeinträchtigen. Auch das Dach ist aus 1,6 mm starkem, auf beiden Seiten mit Blei überzogenem Bleche hergestellt, das von gebogenen Winkeleisen in ungefähr 36 cm Teilung getragen wird. Die Bleche sind durch 6 mm starke Niete mit gelöteten Köpfen befestigt, und alle Nähte zwischen den Blechen sind überdeckt und gelötet.

Die Stirnbekleidung und die Seitenfüllungen im Innern des Wagens bestehen aus 0,8 mm starkem Bleche, und alle Fensterführungen und Pfostenbedeckungen bestehen aus Prefsblechen. Der Fufsboden besteht aus Zement auf verzinktem Eisen. Die Oberfläche ist mit einer 6 mm starken, ungefähr 30 % Carborund enthaltenden Zementschicht überzogen. Diese bildet eine harte Decke, und die scharfen Carborundteile verhüten das Ausgleiten.

Die Längssitze sind bis Schulterhöhe mit Scheidewänden aus Blech versehen, deren Oberränder gebogene Rohre bilden. Die Polster der Sitze und Lehnen bestehen aus einem Metallgewebe, die Rahmen der Polster aus Walzeisen.

An jeder Scheidewand ist ein senkrechter Handgriff angebracht. Dieser reicht vom Sitze bis zu dem an der Decke befestigten, die Handriemenstange tragenden Halter. Diese Griffe bieten bequeme Stützen für stehende Fahrgäste.

In der Mitte des Wagens und in den Vorräumen an den Enden sind eiserne Schiebetüren vorgesehen. Jede Tür wird von einem Kugellager-Haken getragen, welcher auf einem über der Tür befindlichen Gleise läuft. Am Rande der Tür ist ein Stück Gummischlauch befestigt, um das Einklemmen der Finger zu verhüten

Die Türen werden durch vom Schaffner bediente Luftpressen betrieben. Der Kolben hat ungefähr 38 cm Hub, der mittels Zahnstange und Rad zwecks Ausgleichung des Türganges vergröfsert wird. Die Vorrichtung ist so eingerichtet, dafs sich die Tür bis zum Endpfosten bewegt, aber nicht gegen ihn stöfst. Die Luftpressen sind durch Rohre mit Lufthähnen verbunden, welche an den Enden des Wagens angebracht sind. Der Schaffner öffnet und schliefst die Türen durch Betätigen dieser Hähne. Um das Abfahren des Zuges zu verhüten, bevor alle Türen geschlossen sind, ist vorgeschlagen, einen durch den ganzen Zug gehenden elektrischen Signaldraht vorzusehen, mit einer Glocke oder Anzeigerlampe im Führerhause und mit Stromschliefsern an jeder Tür, welche so angeordnet sind, dafs alle Türen geschlossen sein müssen, bevor der Führer das Fahrsignal erhält.

Jeder Wagen ist mit 30 Glühlampen von je 10 Kerzen ausgestattet, von denen je zwei über den Vorräumen angebracht sind. Durch einen Umsteller kann der Strom von den beiden Vorraumlampen in dem vom Führer eingenommenen Ende nach den beiden Lampen im Ortsanzeiger geleitet werden. Aufser den 30 Lampen der regelmäfsigen Beleuchtung ist jeder Wagen mit vier Notlampen versehen, die von einem auf jedem Wagen befindlichen Speicher von 60 Volt gespeist werden. Der Speicher besteht aus 30 Zellen, welche acht Stunden lang 1,5 Amp. entladen können. Er ist mit den sechs je fünf Lampen enthaltenden Stromkreisen in Reihe geschaltet, und die vier Notlampen sind mit den Polen des Speichers quer verbunden. Die vier Lampen von 60 Volt nehmen fast dieselbe Ampèrezahl, wie die 30 Lampen der Hauptbeleuchtung.

Die Ortsanzeiger sind an der Decke des an jedem Wagenende befindlichen Vorraumes angebracht. Jeder Anzeiger besteht aus einer feststehenden Lampe mit einem Zylinder, der vier Abschnitte von verschieden gefärbtem Glase enthält. Dieser Zylinder kann vom Vorraume aus durch den Schaffner oder Führer gedreht werden. Die Lampe ist vom Vorraume aus durch eine am Boden des Zylinders befindliche Klapptür zugänglich. Vor jedem Ortsanzeiger ist eine feste Linse angebracht.

Am Vorderende des ersten Wagens und am hintern des letzten Wagens befinden sich je zwei Öllampen, von denen letztere als Schlufslaternen »rot« zeigen.

Die Heizkörper liegen unter den Sitzen. Die Wickelungen sind in zwei Stromkreisen angeordnet, welche bei 600 Volt 7 beziehungsweise 14 Amp. erfordern.

Die Zugstangen sind so eingerichtet, dafs die Wagen eines Zuges, ohne sich zu berühren, einen Bogen von 27 m Halbmesser durchfahren können. Die Zugstangen sind aus gebogenen Schienen von 126,5 kg/m Gewicht hergestellt und mit van Dorn-Kuppelung versehen.

Die Wagen sind mit Westinghouse-Luftbremse ausgestattet. Die Einzelheiten ihrer Einrichtung gestatten:*)

- Schnelles Füllen des Hülfsbehälters;
- Schnelle Bremswirkung;
- Stufenweises Lösen der Bremsen;
- Hochdruck-Notbremsungen;
- Elektrisch gesteuerten Prefsluft-Antrieb der Steuerventile.

Jeder Wagen wird durch eine von einer Triebmaschine getriebene Luftpumpe mit Prefsluft versorgt; die Luftpumpe hat eine Kolbenverdrängung von 0,566 cbm/Min. Aufser der Luftbremse hat jeder Wagen eine vollständige, unabhängige Handbremse.

Alle Leitungsdrähte sind mit einem Asbestgewebe stromdicht geschützt und in eiserne Leitungsrohre gelegt. Die Magnetwickelungen der Regelungseinrichtung sind mit Glimmer und Asbest stromdicht geschützt. Die Regelungseinrichtung jedes Wagens enthält einen Strombegrenzungs-Übertrager, der eine selbsttätige Beschleunigung des Zuges mit vorher festgesetztem Triebmaschinenstrome bewirkt. Dieser Übertrager verhindert jedoch nicht die Handbetätigung des Schalters bei schwächerm, als dem vorher festgesetzten Strome. Der Triebmaschinen-Stromkreis ist durch eine Kupferstand-Sicherung und aufserdem durch einen Stromöffner mit einer Öffnungs- und Schliefs-Wickelung geschützt. Die Stromschliefser aller Wagen des Zuges können durch einen im Führerhause jedes Wagens angebrachten Umsteller gestellt werden. An jedem Wagen ist ein gemeinsames Leitungskabel angebracht, das die Stromabnehmer aller Wagen des Zuges verbindet und Stromverluste beim Befahren von Weichenverbindungen verhütet.

Die Triebmaschinen-Drehgestelle haben folgende Hauptabmessungen:

| | |
|---|---|
| Achsstand | 1981 mm |
| Raddurchmesser | 870 » |
| Breite der Radreifen | 133 » |
| Achsdurchmesser | |
| in der Mitte | 152 mm |
| in der Radnabe | 165 » |

*) Organ 1908, S. 171.

Die Räder haben Speichenmittelstücke aus Stahlgufs und Radreifen aus Walzstahl, welche durch doppelte Sprengringe festgehalten werden. Ein Rad jeder Achse hat eine verlängerte Nabe, auf welcher das Triebwerk angebracht ist.

Das hintere Drehgestell hat folgende Hauptabmessungen:

| | |
|---|---|
| Achsstand | 1676 mm |
| Raddurchmesser | 762 » |
| Breite der Radreifen | 133 » |
| Achsdurchmesser | |
| in der Mitte | 121 » |
| in der Radnabe | 146 » |

Die Räder sind Scheibenräder.

Jeder Wagen ist mit zwei Triebmaschinen von je 160 P.S. ausgestattet.

Der Stromabnehmer wird durch Federn von 6,8 kg Spannkraft auf die Stromschiene niedergedrückt. Unmittelbar über jedem Stromabnehmer ist eine Sicherung angebracht, die durch einen mit Asbest bekleideten hölzernen Kasten geschützt und zur Verringerung der Schwingung auf Federn gesetzt ist. Jede Sicherung kann ununterbrochen 650 Amp. tragen. B—s.

### Luft-Sauge-Bremse für Nebenbahnen.

(Engineer, März 1908, S. 304. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel L.

Eine einfache, selbsttätige Sauge-Bremse wird von Holden und Brake in Manchester für Neben- und Schmalspur-Bahnen gebaut. In den Gelenken zweier an den mittleren Längsträgern des Untergestelles befestigten Schwingen A A ist der Bremszylinder mit der Gabel B der Kolbenstange und dem Ringe C am Stopfbüchsenhalse des Zylinderbodens frei beweglich aufgehängt. Die Zugstangen D für das einfache Bremsgestänge sind ebenfalls an den Schwingen, und zwar so befestigt, dafs diese nach Lösen der Bremse durch ihre Schwere in die Regelstellung zurücksinken, wozu die Spannfedern E E mithelfen. Die durchgehende Kolbenstange ist beiderseits in langen Rotgufsbüchsen geführt und trägt frei schwebend die Kolbenscheibe G, an deren aufgebogenem Rande ein Lederdichtungsring F mittels aufgeschraubten Ringes leicht löslich befestigt ist. Bei ausreichender Dichtung und kleiner Reibungsarbeit wird hierdurch gröfste Schonung der Zylinderwand erzielt, während anderseits die Luft beim Rückgange des Kolbens nach Lösen der Bremse zwischen Dichtungsring und Wand hindurchtreten kann. Ventile sind also entbehrlich. Das Eindringen von Staub und Schmutz in den Zylinder verhütet ein geschlossenes Rohr und eine Segeltuchumhüllung der Kolbenstange. Als Vorteile werden der Bauart nachgerühmt: Verdoppelung der Bremskraft durch Ausnutzung der Zylinderbewegung, guter Ausgleich des Anzuges der Bremsklötze an beiden Achsen, Wegfall der Ventile, Vereinfachung des Bremsgestänges und Vermeidung von Beanspruchungen des Wagengestelles. A. Z.

### Elektrische Lokomotiven für gewerbliche Förderung.

(Street Railway Journal 1908, Band XXXI, April, S. 646. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel L.

Die Verwendung der Elektrizität als Triebkraft für gewerbliche Förderung auf Oberflächen- und Untergrund-Bahnen wird treffend gekennzeichnet durch zwei Bauarten elektrischer Lokomotiven, die kürzlich von den Baldwin-Lokomotivwerken für die Carnegie-Stahl-Gesellschaft und die Illinois-Tunnel-Gesellschaft gebaut sind. Für die Carnegie-Stahl-Gesellschaft sind zwei Lokomotiven beschafft, die auf den Ohio-Werken der Gesellschaft im Dienste stehen. Sie sind für Vollspur gebaut und mit einem Führerhause ausgestattet. Die ganze Breite beträgt 2160 mm, die Höhe bis zur Oberkante des Führerhauses 3050 mm und die Länge 3250 mm. Das ganze Gewicht der Lokomotive beträgt annähernd 18 t. Die Rahmen bestehen aus Gufseisen, sind aufserhalb der Räder angeordnet und ruhen auf über den Achsbüchsen angeordneten Schraubenfedern. Die Buffer bestehen ebenfalls aus Gufseisen, sind mit den Rahmen vereinigt und mit selbsttätigen Kuppelungen versehen. Der Achsstand beträgt 1473 mm. Die Räder haben 762 mm Durchmesser, sie sind mit stählernen Radreifen versehen und haben gufseiserne Mittelstücke. Die Achsschenkel haben 114 mm Durchmesser und sind 203 mm lang. Die Lokomotive ist mit Hand- und Luft-Bremse ausgestattet, die Luftpumpe befindet sich im Führerhause. Die beiden Triebmaschinen haben je 75 P.S. Sie hängen innen. Dies bedingt einen verhältnismäfsig langen Achsstand, ergibt aber gröfsere Standfestigkeit und besseres Gleichgewicht. Die Stromzuführung ist für metallische Rückleitung eingerichtet, und die beiden Stromabnehmerschuhe werden von einem auf dem Dache des Führerhauses aufgestellten Rahmen getragen. Elektrische Stirn- und Führerhaus-Lichter sind vorgesehen.

Für die Illinois-Tunnel-Gesellschaft sind 25 Lokomotiven für unterirdische Förderung in Chicago beschafft. Sie sind für eine Spur von 610 mm gebaut und können nur von einem Ende aus gesteuert werden (Abb. 10 bis 12, Taf. L). Die Rahmen sind aufserhalb der Räder angeordnet, und die Buffer bestehen aus mit eichenem Stofspolster gefüllten U-Eisen. An jedem Ende der Lokomotive ist eine sich um einen Mittelpunkt drehende Zugstange mit selbsttätiger Kuppelung vorgesehen. Der Achsstand beträgt 787 mm. Die Räder haben 711 mm Durchmesser. Die Achsschenkel haben 95 mm Durchmesser und sind 178 mm lang. Das Gewicht der Lokomotive beträgt annähernd 5 t. Die elektrische Ausrüstung enthält zwei Triebmaschinen für 250 Volt Spannung, die für beide Triebachsen hintereinander hängen, und zwar schräg über den Achsen, so dafs ein kurzer Achsstand verwendet werden konnte. Die Bremsen sind von Hand betätigte Schraubenbremsen. Vier Sandkasten sind vorgesehen, mit Röhren für alle Räder. Die Stromabnehmerstange ist in der Mittellinie nahe dem Steuerungsende angeordnet.

B—s.

## Signale.

### Blockung der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, Reihe 6, Band IV, Februar, Sp. 17. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel XLVIII.

Auf der Pariser Stadtbahn wird eine Blockung verwendet, bei der ein Melder das Überfahren des »Halt«-Signales anzeigt, und die Signale in der Grundstellung auf »Fahrt« stehen, also weifses Licht zeigen, mit Ausnahme des Signales der Endblockstelle und des Signales der dem Endbahnhofe vorhergehenden Blockstelle, die in der Grundstellung auf »Halt« stehen, also rotes Licht zeigen, und durch die Endblockstelle auf »Fahrt« gestellt werden.

Die Signale der unterirdischen Strecken sind von der Bauart Hall*), abgesehen von den gröfseren Linsen. Auf den oberirdischen Strecken ist das Signal durch eine das Tagessignal bildende Scheibe vervollständigt.

Die Blockeinrichtungen sind in Abb. 7, Taf. XLVIII dargestellt. A, B, C und D sind Zwischenblockstellen, E ist die Endblockstelle. Jede Zwischenblockstelle enthält:

1. zwei gleiche Vorrichtungen, deren jede mit den Bezeichnungen der Teile der linken Vorrichtung folgende Teile enthält:
   - ein Solenoid S;
   - eine senkrechte Stange T, die drei wagerechte Stromschliefsscheiben a, b und c für untern, obern oder untern und obern Stromschlufs trägt;
   - einen Elektromagneten $\delta$, der eine um die Achse O drehbare Klinke $\Theta$ anziehen kann;
2. zwei Lampenstromkreise $L_1$ und $L_2$, von denen $L_1$ ein weifses und $L_2$ ein rotes Glas erleuchtet;
3. einen Schienen-Stromschliefser, beispielsweise $a$;
4. einen Melder, der das Überfahren des »Halt«-Signales anzeigt, enthaltend:
   - einen Elektromagneten $\delta''$;
   - einen um die Achse O'' drehbaren Haken l;
   - eine um die Achse O''' drehbare Klappe m;
   - eine Zellenreihe P;
   - eine Klingel S''.

Die Endblockstelle E befindet sich im Aufenthaltsbereiche des Fahrdienstleiters und enthält aufser den Einrichtungen der Zwischenblockstellen:

1. eine dritte Vorrichtung gleich den beiden gleichen Vorrichtungen der Zwischenblockstellen;
2. zwei Glocken S''' und S'''';
3. zwei Anzeiger V und V';
4. einen Schlüssel F;
5. einen Stromschliefsknopf F'.

Auf den Blockstellen A, B und C sind die Stangen T und T' in der Grundstellung gehoben und werden durch die Klinken $\Theta$ und $\Theta'$ festgehalten; auf der dem Endbahnhofe vorhergehenden Blockstelle D ist die Stange T in der Grundstellung gesenkt, die Stange T' gehoben; auf der End-

*) Organ 1894, S. 85; 1898, S. 130, 197.



blockstelle E sind die Stangen T, T' und T'' in der Grundstellung gesenkt.

Die Wirkungsweise der Blockung ist folgende.

Bei der »Fahrt«-Stellung eines Signales sind die Stangen T und T' beziehungsweise T, T' und T'' gehoben. Das Signal zeigt »weifs« da der Stromkreis der Lampen $L_1$ durch die Drähte 21, 22, Scheibe c und Draht 23 geschlossen ist.

Wenn ein in der Richtung von A nach E fahrender Zug bei A vorbeifährt, so betätigen die Stromabnehmer den Schienen-Stromschliefser $\alpha$. Durch diesen geht der Strom in die in Reihe geschalteten Elektromagnete $\delta$ und $\delta'$ durch die Drähte 1, 2, 3, 6 und 7. Die Klinken $\Theta$ und $\Theta'$ werden angezogen, die Stangen T und T' sinken durch ihr eigenes Gewicht, und das Signal geht auf »Halt«, da der Stromkreis der roten Lampen durch die Drähte 24, 25, Scheibe c und Draht 23 geschlossen ist.

Wenn der Zug bei B vorbeifährt, wiederholen sich dieselben Vorgänge, das entsprechende Signal wird rot. Sobald die Stangen T und T' der Blockstelle B gesunken sind, geht die Stange T' der Blockstelle A wieder in die Höhe, da der Stromkreis des Solenoides S' dieser Blockstelle wie folgt geschlossen ist: in B durch die Drähte 1,8, Scheibe e, Draht 9 und Scheibe a, dann durch den Draht 10 und in A durch die Drähte 11 und 12. Das Signal der Blockstelle A bleibt rot, da die Stange T dieser Blockstelle gesenkt bleibt.

Wenn der Zug bei C vorbeifährt, wiederholen sich dieselben Vorgänge, das entsprechende Signal wird rot, und die Stange T' der Blockstelle B wird durch das Solenoid S' dieser Blockstelle wieder gehoben. Aufserdem wird die Stange T der Blockstelle A durch das Solenoid S dieser Blockstelle gehoben, da dessen Stromkreis wie folgt geschlossen ist: in C durch die Drähte 1,8, Scheibe e, Draht 9 und Scheibe a, dann durch Draht 10, in B durch Draht 13, Scheibe e, Draht 14 und Scheibe b, dann durch Draht 15 und in A durch Scheibe f, die Drähte 16 und 17. Das Signal der Blockstelle A geht daher auf »Fahrt«. So geht die Wirkung weiter. Ein Zug ist also immer von zwei rückliegenden roten Signalen gedeckt; er macht das unmittelbar hinter ihm befindliche Signal rot und stellt das vorvorhergehende auf »Fahrt«.

Ein Signal kann ein rückliegendes nur entblocken, wenn es rot ist, denn das Rot wird erlangt durch das Sinken der Stange T und die Entblockung durch das Sinken der Stangen T und T', indem der Entblockungstrom durch die Scheiben a und e der gesunkenen Stangen T und T' geschlossen wird. Wenn also das Signal weifs bleibt, findet keine Entblockung statt, und der Zug hat noch zwei rote Signale hinter sich.

Wenn ein Zug bei der dem Endbahnhofe vorvorhergehenden Blockstelle C vorbeifährt, kündigt er sich diesem Bahnhofe durch die Glocke S''' an, und aufserdem erscheint der Anzeiger V, da beim Befahren des Schienen-Stromschliefsers $\gamma$ der Stromkreis der Glocke S''' und des mit ihr in Reihe geschalteten, das Erscheinen des Anzeigers V bewirkenden Elektromagneten H wie folgt geschlossen ist: in C durch die Drähte 1, 2 und 3, dann durch Draht 18, in D durch Scheibe d, dann durch Draht 29 und in E durch Elektromagnet H, Glocke S''', Draht 30 und die gemeinsame Rückleitung. Wenn kein Grund zum Anhalten des Zuges vorhanden ist, legt der Fahrdienstleiter den Schlüssel F an den Anschlag D und drückt auf den Stromschliefsknopf F'. Hierdurch wird der Stromkreis des Solenoides S' der Blockstelle E wie folgt geschlossen: Stromschiene, Draht 26, Stromschliefsknopf F', Schlüssel F, Anschlag D, Draht 27, Elektromagnet H', der den Anzeiger V verschwinden läfst, Draht 10, Scheibe k, die Drähte 11, 13 und 12. Die Stange T' wird gehoben, und die Scheibe e schliefst den Stromkreis des Solenoides S der Blockstelle D wie folgt: in E durch Draht 11, Scheibe e, Draht 14 und Scheibe b, dann durch Draht 15 und in D durch Scheibe f, die Drähte 16 und 17. Die Stange T hebt sich, und das Signal D wird weifs.

Wenn der Zug bei der Blockstelle D vorbeifährt, kündigt er sich von neuem durch die Glocke S''' an, und aufserdem erscheint der Anzeiger V'. Beim Befahren des Schienen-Stromschliefsers $\delta$ ist der Stromkreis des Solenoides S'' der Blockstelle E wie folgt geschlossen: in D durch die Drähte 1, 2 und 3, dann durch Draht 18 und in E durch Scheibe d und Draht 32. Die Stange T'' hebt sich und mit ihr die Scheibe k, wodurch die Verbindung der Drähte 11 und 10 abgeschnitten, und der Stromkreis der Glocke S''' und des mit ihr in Reihe geschalteten, das Erscheinen des Anzeigers V' bewirkenden Elektromagneten H'' wie folgt geschlossen wird: Draht 25 der Blockstelle E, Draht 33, Scheibe k, Draht 34, Elektromagnet H'', Glocke S''', Draht 35 und die gemeinsame Rückleitung. Wenn der Aufnahme des Zuges in den Bahnhof nichts entgegensteht, legt der Fahrdienstleiter den Schlüssel F an den Anschlag E und drückt auf den Knopf F'. Das Solenoid S hebt die Stange T, stellt die Glocke S''' ab und macht das Signal E weifs durch den Stromkreis: Draht 26, Knopf F', Schlüssel F, Anschlag E, Draht 28, Elektromagnet H''', der den Anzeiger V' verschwinden läfst, Draht 15, Scheibe j, Draht 4, Scheibe f, die Drähte 16 und 17.

Wenn der Zug bei der Blockstelle E vorbeifährt, senkt er die drei Stangen T, T' und T''. Durch das Sinken der Scheibe k der Stange T'' werden die Drähte 10 und 11 wieder verbunden, so dafs das Signal D auf »Fahrt« gestellt werden kann; durch das Sinken der Scheibe j der Stange T'' wird ferner die Verbindung der Drähte 15 und 4 abgeschnitten, so dafs das Signal E nicht auf »Fahrt« gestellt werden kann. Das Signal E bleibt rot, solange das Signal D durch die Handhabung des Schlüssels F und des Knopfes F' nicht wieder weifs, und darauf durch einen Zug wieder rot gemacht ist. Der Fahrdienstleiter mufs daher für jeden Zug den Schlüssel F in der angegebenen Reihenfolge handhaben, jede regelwidrige Handhabung hat keine Wirkung.

Der Vorgang beim Überfahren des »Halt«-Signales ist folgender:

Wird ein Zug I unmittelbar nach dem Überfahren des Signales D angehalten, und ist ein Zug II im Begriffe, das »rot« zeigende Signal C zu überfahren, so sind die Stellungen der Stangen T und T' der verschiedenen Blockstellen die folgenden:

| | Stange T | Stange T' |
|---|---|---|
| Blockstelle A . . . | gesenkt | gehoben |
| » B . . . | » | gesenkt |
| » C . . . | » | gehoben |
| » D . . . | » | gesenkt |

Unter diesen Verhältnissen erregt der Zug II beim Befahren des Schienen-Stromschliefsers $\gamma$ den Elektromagneten $\delta''$ des Melders in der Blockstelle D, da der Stromkreis dieses Elektromagneten wie folgt geschlossen ist: in C durch die Drähte 1, 2 und 3, dann durch Draht 18 und in D durch die Scheibe d, die Drähte 19 und 20. Der Haken l wird angezogen, die Klappe m fällt und schliefst den Stromkreis der Zellenreihe P, wodurch die in diesen Stromkreis geschaltete Glocke S'' angestellt wird. Erst wenn der Zug II das Signal C vollständig überfahren hat, kann die Glocke angehalten werden indem die Klappe m mit der Hand gehoben wird.

Der Zug II läfst beim Befahren des Schienen-Stromschliefsers $\gamma$ das Signal C rot, da die Stange T gesenkt bleibt, hebt die Stange T' der Blockstelle B, wobei das Signal B rot bleibt, und entblockt das Signal A, da er die Stange T' der Blockstelle C senkt. Für die Signale A, B und C geschieht also alles, wie wenn das »weifs« zeigende Signal C überfahren wäre, nur die Glocke des Melders für das Signal C wird angestellt. B—s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Baurat Schoberth in Mainz zum Oberbaurat, unter Übertragung der Stellung des Oberbaurates bei der Eisenbahndirektion in Mainz; zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches H. Gödecke in Birnbaum, H. Schloe in Münster i. Westf., H. Brust in Hagen i. Westf., G. Lütmann in Grottkau, L. Sarrazin in Frankfurt a. Main, E. Kraft in Cöln, E. Wolfskehl in Darmstadt und Kloevekorn, z. Zt. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt; zum Eisenbahn-Bauinspektor der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches L. Hoffmann in Frankfurt am Main.

Dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kloke, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 in Essen a. Ruhr, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt. Der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kümmel in Aachen ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 daselbst betraut.

Verliehen: den Regierungs- und Bauräten R. Müller die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Bromberg, A. Wendt die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Cassel, Merling die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Altona und Riemann die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover; den Regierungsassessoren Moeller die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Bromberg und Eilert die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Cassel; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Marx die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Hagen, Ahrons die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Altona, Effenberger die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Frankfurt am Main, Borishoff die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Bremen, A. Eggers die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 2 in Lyck, Dieckhoven die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Königsberg, N. M. Klotz die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Tilsit und Busacker die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Paderborn.

Versetzt: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Lagro in Cöln als Vorstand der Bauabteilung nach Aachen.

Gestorben: der Präsident der Eisenbahndirektion in Mainz, von Rabenau und der Eisenbahndirektor Buchholz, Vorstand der Verkehrsinspektion in Stargard i. Pom.

Verliehen: dem Betriebsdirektor der Schantung Eisenbahn-Gesellschaft, Baurat H. Hildebrand in Tsingtau der Charakter als Geheimer Baurat; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Staudt die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., E. Ritter die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Hoyerswerda, F. Schneider die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Altona und Briegleb die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Bentschen.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Henkes, bisher in Ratibor, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover, Dr. phil. Schmitz, bisher in Zeven, nach Immekeppel als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, B. Sievert, bisher in Birnbaum, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 3 nach Saarbrücken, Liebetrau, bisher in Jena, zur Eisenbahndirektion nach Cöln, von Braunek, bisher in Cassel, nach Schlawe als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und Seidenstricker, bisher in Coesfeld, als Vorstand der Bauabteilung nach Waldbröl; Koch, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Ratibor, Dr. Ing. Walloth in Frankfurt a. Main nach Gleiwitz als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, Lieser, bisher in Frankfurt a. Main, nach Schlüchtern als Vorstand der von Frankfurt a. Main dorthin verlegten Bauabteilung; die Eisenbahnbauinspektoren von Glinski, bisher in Altona zur Eisenbahndirektion nach Halle a. S., Bange, bisher Abnahmebeamter in Duisburg, als solcher nach Düsseldorf und L. Hoffmann, bisher Abnahmebeamter in Frankfurt a. Main, als solcher nach Mainz; Regierungsassessor Kösse, bisher in Köln, zur Eisenbahndirektion in Essen a. Ruhr.

Ernannt: Ober- und Geheimer Regierungsrat Dr. Michaelis in Cassel zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Mainz; zu Eisenbahn-Verkehrsinspektoren: Eisenbahn-Betriebskontrolleur M. Günther in Bochum, der Eisenbahn-Betriebskontrolleur, kommiss. Verkehrinspektor, A. Waue in Hannover und der Eisenbahn-Verkehrskontrolleur R. Löffler in Breslau, unter Verleihung der Stelle des Vorstandes der Verkehrsinspektionen Bochum, Hannover und Breslau 2; zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches H. Dietz in Erfurt, H. Wickmann in St. Johann-Saarbrücken; B. Spiesecke in Posen, z. Zeit aus dem Staatseisenbahndienste beurlaubt.

Der Eisenbahnbauinspektor Reinicke beim Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in St. Johann-Saarbrücken ist der Eisenbahndirektion daselbst überwiesen.

Gestorben: Wirklicher Geheimer Oberbaurat a. D. Schneider, früher vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimer Baurat Bachmann, Mitglied der Eisenbahndirektion in Kattowitz, die Regierungs- und Bauräte Flender, Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Breslau

und Schwanebeck, Mitglied der Eisenbahndirektion Frankfurt a. Main, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Lund, Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Magdeburg, und H. Bischoff, Vorstand der Betriebsinspektion Coesfeld.

Badische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Vorstande der Bahnbauinspektion Singen, Bahnbauinspektor J. Riegger die Vorstandsstelle der Bahnbauinspektion I in Offenburg; dem Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion, Bahnbauinspektor W. Messerschmidt die Vorstandsstelle der Bahnbauinspektion Villingen.

Ernannt: der zweite Beamte, Regierungsbaumeister M. Schröder unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion; der zweite Beamte, Regierungsbaumeister E. Michaelis unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor zum Vorstande der Bahnbauinspektion Singen.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: die Oberregierungsräte im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten F. Stiegelschmitt, J. Wicklein, August Ritter von Reichert und H. Zeulmann zu Ministerialräten in diesem Staatsministerium; der Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten L. Ruckdeschel zum Oberregierungsrat in diesem Staatsministerium; der Direktionsrat bei dem Reklamationsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München J. Mayer zum Regierungsrat bei diesem Amte; der Vorstand des Verkehrsamtes der Staatseisenbahnverwaltung in München, Direktionsrat Oskar Freiherr von Soden, zum Regierungsrat an seinem seitherigen Dienstorte und der Direktionsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten A. Hübler zum Regierungsrat in diesem Staatsministerium.

Versetzt: Direktionsassessor O. Zintgraf in Augsburg zur Bahnstation Nördlingen unter Übertragung der Funktion des Vorstandes.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Ernannt: Regierungsbaumeister Lohmann in St. Ludwig zum Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor; Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Marquardt zum Vorstande der Betriebsinspektion II in Metz.

In den Ruhestand versetzt: Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Soehring in Saargemünd unter Verleihung des Charakters als Baurat mit dem persönlichen Range als Rat IV. Klasse.

K. k. Eisenbahnministerium.

Ernannt: die Oberingenieure J. Rybák und F. Kepert zu Bauräten im Eisenbahnministerium und der Oberkommissär der General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen Th. Adamovits zum Inspektor bei dieser General-Inspektion.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Regierungsbaumeister Schelling die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Rottweil.

In den Ruhestand versetzt: Finanzrat Huzenlaub, Vorstand des Wagenkontrollbureaus der Generaldirektion.

Gestorben: Staatsrat von Fuchs, Vorstand der Bauabteilung der Generaldirektion.

---

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Vierräderiges Laufwerk für Drahtseilbahnen.

D. R. P. 196884. J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft in Köln-Zollstock.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel L.

Auf verhältnismäfsig schwachen Tragseilen bei Hängebahnen kann die Beförderung grofser Lasten ohne Verminderung der Betriebsicherheit durch Vermehrung der Laufräder ermöglicht werden. Der Flächendruck wird mit Vermehrung der Räder kleiner, sodafs die Abnutzung des Seiles innerhalb zulässiger Grenzen bleibt. Bei der Ausbildung solcher mehrräderiger Laufgestelle mufs allen verschiedenen Lagerverhältnissen des Tragseiles, wie dem Durchhange und der Führung des Seiles in Bogen Rechnung getragen werden. Dies geschieht meist in der Art, dafs für einen Wagen mehrere zweiräderige Einzellaufwerke so mit einander verbunden werden, dafs sie sich in der wagerechten nnd senkrechten Ebene frei bewegen können, und zwar können sie sich um so leichter der jeweiligen Lage des Seiles anpassen, je gedrängter ihr Bau ist. In dieser Hinsicht weisen die bekannten Einrichtungen den Nachteil auf, dafs die Last mehrfach und zwar in der Mitte der Einzellaufwerke aufgehängt ist. Dadurch müssen die Räder dieser Laufwerke, um ein freies Pendeln der Last in senkrechter Ebene zu gestatten, grofsen Abstand haben, sodafs das ganze Laufwerk sehr lang wird. Dieser Nachteil wird gemäfs vorliegender Erfindung dadurch vermieden, dafs über den Einzellaufwerken ein auf diese sich stützender Längsträger angeordnet ist, an dem der Lastbehälter zwischen den beiden Einzellaufwerken pendelnd aufgehängt ist.

Zu diesem Zwecke ist der wagerechte Bolzen 1, durch den die Seitenplatten 4 der Einzellaufwerke mit einander verbunden sind, mit einer Längsdurchbohrung zur Aufnahme der Welle 2 der Klemmvorrichtung für das Zugseil versehen (Abb. 3 und 4, Taf. L). Auf dem Bolzen 1 ist drehbar ein Lagerkörper 3 angebracht, der in seinem obern Teile eine senkrechte Bohrung besitzt, in die unter Vermittelung der Feder 7 der Zapfen 6 eines die beiden Einzellaufwerke verbindenden Längsträgers 5 eingelassen ist. An einem zwischen den Laufwerken nach unten reichenden Arme dieses Trägers ist etwa in Höhe der Laufradmitten ein Bolzen 8 angebracht, an dem der Lastbehälter pendelnd aufgehängt ist. Bei der Aufhängung der Last in der Mitte zwischen den Laufwerken ergibt sich der weitere Vorteil, dafs die beispielsweise bei Übergang über eine Seilmuffe auftretenden Stöfse nur mit halber Heftigkeit auf den Lastbehälter übertragen werden, da die Stofskraft durch einen Hebelarm gleich dem halben Abstande der Mitten der Laufwerke auf die Last übertragen wird, während dieser Hebelarm bei Aufhängung der Last zwischen den Rädern der Laufwerke gleich Null ist. G.

**Getriebeanordnung für durch Dampf, Prefsluft oder in ähnlicher Weise angetriebene Fahrzeuge.**

D. R. P. 196886. Hohenzollern, Aktien-Gesellschaft für Lokomotivbau in Düsseldorf-Grafenberg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel L.

Die Erfindung erstreckt sich auf eine Getriebeanordnung für Fahrzeuge mit Antrieb durch Dampf, Prefsluft oder dergleichen, bei denen die Triebkraft von den Arbeitszylindern durch Kolben und Pleuelstangen auf die in einem schwingend aufgehängten Nebenrahmen gelagerte Triebachse übertragen wird, und zwar entweder unmittelbar, oder mittels einer in diesem Nebenrahmen gelagerten Vorgelegewelle. Das Wesen der Erfindung besteht nun darin, dafs nur die beweglichen Übertragungs- und Steuerungsteile, die den Bewegungen der Achsen folgen müssen, in dem schwingend aufgehängten Nebenrahmen gelagert, die Arbeitszylinder und die Führungen, also die unbeweglichen Teile aber mit dem Hauptrahmen fest verbunden sind, sodafs gelenkige Dampfzuleitungsrohre und dergleichen nicht erforderlich werden.

Zur Erreichung dieses Zweckes ist innerhalb des die Arbeitszylinder g tragenden, abgefederten Fahrzeugrahmens b ein Nebenrahmen a angeordnet (Abb. 5 und 6, Taf. L), der sich einerseits mit Lagern c drehbar auf die Triebachse d stützt und anderseits in eine zweiteilige Kugelschale e ausläuft. In letzterer ist eine zylindrisch ausgebohrte, im Querschnitte kreisförmige Scheibe f untergebracht, die ihrerseits mit ihren Zylinderflächen auf einem mit dem Hauptrahmen fest verbundenen Führungsrohre h gleiten kann. Der Rahmen a mit dem Getriebe ist also nach allen Seiten bewegbar auf dem Hauptrahmen b abgestützt, und durch Vermittelung der im Hauptrahmen geführten Achse d gegen diesen federnd gelagert. Im Rahmen a ist auch die Steuerwelle s gelagert. Der Nebenrahmen a ist zweckmäfsig als ein von allen Seiten geschlossener Kasten ausgeführt und teilweise mit Öl gefüllt. Dadurch werden nicht nur das Triebwerk und alle Steuerungsteile gegen Staub und Schmutz geschützt, sondern es wird gleichzeitig durch Einschlagen der Kurbeln der Triebwelle k in das Öl dieses umhergeschleudert und so eine selbsttätige Schmierung der im Nebenrahmen a eingeschlossenen Teile bewirkt.

G.

# Bücherbesprechungen.

**Handbuch der Ingenieurwissenschaften** in fünf Teilen. V. Teil: Der Eisenbahnbau, ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau. Herausgegeben von F. Loewe, K. Geh. Hofrat, ord. Professor an der technischen Hochschule in München, und Dr. H. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Leipzig, W. Engelmann, 1908. Zweite vermehrte Auflage.

I. Band. Einleitung und Allgemeines, Bahn und Fahrzeug im allgemeinen. Bearbeitet von A. Birk. Preis 6 M.

III. Band. Gleisverbindung, Weichen und Kreuzungen, Drehscheiben und Schiebebühnen. Bearbeitet von E. Borst und R. Anger. Erste Lieferung. Preis 11 M.

Die beiden Lieferungen betreffen die Ausgabe der zweiten Auflage des V. Bandes des grofsen Werkes an zwei Punkten, sie erscheinen geeignet, den alten Ruf des berühmten Sammelwerkes aufrecht zu erhalten.

Die erstere bringt eine Übersicht über die Entwickelung der Eisenbahnen nach Technik, Wirtschaft und Verwaltung insbesondere für die mitteleuropäischen Gebiete, sie geht dabei auf die Gestaltung und Bedeutung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen näher ein, die wirksamste Macht im europäischen Eisenbahnwesen, die trotzdem bisher in der Öffentlichkeit so gut wie ganz unbekannt ist. Im übrigen werden die allgemeinen Grundlagen des Eisenbahnwesens aus dem Zwecke heraus in zutreffender und sachkundiger Weise entwickelt, insbesondere das Verhältnis der Fahrzeuge zur Bahn, und der letztern zum Gelände, sowie die Unterlagen der Ermittelung der erforderlichen Leistung. So bildet diese Lieferung gewissermafsen den Grundstein des ganzen Aufbaues, auf den sich die Ausarbeitungen der Einzelabschnitte stützen können. Der Leser erhält hier zunächst einen Überblick über das Wesen des ganzen Gebietes.

Die letztere Lieferung bringt Berechnung und Beschreibung der Gleisverbindungen mit ihren Einzelheiten von ersichtlich sachkundiger Seite. Der Leser findet für Entwurf und Ausführung die theoretischen Unterlagen, wie die Angaben über Einzelausführungen in übersichtlicher Weise zusammengetragen, da wo die Textabbildung versagte, ist zur Beigabe vortrefflich ausgeführter Zeichnungstafeln gegriffen.

Die Ausstattung ist die als hervorragend bekannte des Verlages geblieben. In allen Punkten wird der Leser in diesen Teilen des klassischen Werkes das Gesuchte finden.

**Kalender für Eisenbahn-Techniker**, begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. 36. Jahrgang, 1909. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Mit Beilage. Preis 4,6 M.

**Kalender für Wasser-, Strafsenbau- und Kultur-Ingenieure.** Begründet von A. Reinhard. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Regierungs- und Baurat in Fürstenwalde. 36. Jahrgang, 1909. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Mit Beilage. Preis 4.6 M.

Die beiden alten und bewährten Begleiter des Bauingenieurs sind auch in diesem Jahre so rechtzeitig erschienen, dafs sie für den Jahresbeginn vorbereitet werden können. Auf den laufenden Stand des Bedürfnisses gebracht, werden sie wieder den alten Nutzen gewähren.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 24. Heft. 1908. 15. Dezember.



## Die Betriebslänge.

Von **A. Rühle von Lilienstern**, Oberbaurat in Dresden.

Die Betriebslänge, früher »virtuelle« oder auch »äquivalente« Länge genannt, ist ein Mafsstab, durch den unter anderem auch der Einflufs der Steigungen und Krümmungen einer Bahnstrecke auf die Beförderungskosten abgeschätzt werden soll. Sie ist eine gerade, wagerechte Strecke, auf der die Kosten der Beförderung ebenso grofs sein würden, wie die auf der zu untersuchenden Bahnstrecke. Für die Betriebslänge $l_0$ gilt demnach die Beziehung: $a_0 . l_0 = a\,l$, wenn $a_0$ die Beförderungskosten für 1 tkm Zuggewicht auf gerader, wagerechter Bahn und a denselben Wert auf der untersuchten Strecke l bedeutet. Hiernach ist $l_0 = \frac{a\,l}{a_0}$. Schon Launhardt hat bemerkt, dafs man die Betriebslänge nicht brauche, wenn die Beförderungskosten selbst bekannt wären; sie ist also nur ein Hülfsmittel zu deren vergleichsweiser Abschätzung. In letzterer Beziehung hat man namentlich drei Wege eingeschlagen:

1. Ghega nahm 1844 an, dafs die Kosten der Beförderung mit der Steigung der Bahn in einem Verhältnisse zunehmen, welches sich durch die Formel:

$$\text{Gl. 1)} \quad l_0 = \left(1 + \frac{280}{n}\right) l$$

ausdrücken läfst. Hierbei ist 1 : n das Steigungsverhältnis der untersuchten Strecke, l deren wirkliche Länge und $l_0$ die Betriebslänge. Ghega ging davon aus, dafs auf der Steigung 1 : 280 die Kosten der Beförderung für die Einheit der Last doppelt so hoch sind, wie auf der wagerechten Bahn, weil er beobachtet hatte, dafs sich auf dieser Steigung die Fahrzeuge noch im Gleichgewichte befinden, hier also der Widerstand doppelt so grofs wie in der Wagerechten sein mufste.*)

2. Lindner ging 1879 bei seiner Bestimmung der Betriebslänge**) von der Annahme aus, dafs die Beförderungskosten mit den Zugwiderständen in gleichem Verhältnisse wachsen. Er berechnete daher die Betriebslänge aus der Gleichung:

$$\text{Gl. 2)} \quad l_0 = \frac{w}{w_0} . l,$$

worin $w_0$ der Widerstand der geraden, wagerechten, w der der geneigten und gekrümmten Bahnstrecke, bezogen auf 1 t Zuggewicht bedeutet. Dabei ist $w = w_0 + w_s + w_c$ zu setzen, weil der ganze Widerstand w aus dem der geraden wagerechten Bahn $w_0$, dem Steigungswiderstande $w_s$ und dem Krümmungswiderstande $w_c$ besteht. Wird letzterer als vergleichsweise gering vernachlässigt*), so folgt aus Gl. 2)

$$l_0 = \frac{w_0 + w_s}{w_0}\, l = \left(1 + \frac{w_s}{w_0}\right) l.$$

Da nun nach der bekannten Stephensonschen Regel der Steigungswiderstand

$$w_s = \frac{1000}{n} = s\,^0/_{00}$$

ist und der Widerstand in gerader wagerechter Bahn:

$$w_0 = 2{,}5 + 0{,}001\,V^2$$

gesetzt werden kann, so erhält man für eine mittlere Geschwindigkeit der Güterzüge V = 30 km/St., $w_0 = 3{,}4$ kg/t, und daher:

$$l_0 = \left(1 + \frac{1000}{3{,}4 . n}\right) = \left(1 + \frac{294}{n}\right) l.$$

Für eine Steigung 1 : 100 erhält man hiernach beispielsweise: $l_0 = 3{,}94$ l, während Ghegas Formel $l_0 = 3{,}80$ l liefert, Werte, die für den vorliegenden Zweck genügend übereinstimmen, und aussprechen, dafs die Beförderungskosten für 1 t Zuggewicht in der Steigung 1 : 100 etwa viermal so hoch sind, wie in der Wagerechten. Für die Steigung 1 : 40 ist die Betriebslänge nach Ghega $l_0 = 8$ l, nach Lindner $l_0 = 8{,}3$ l, die Beförderungskosten sind rund auf das achtfache der wagerechten Bahn geschätzt worden.

3) Englische Ingenieure haben 1838 »äquivalente« Längen benutzt, die sie aus der Leistungsfähigkeit ihrer Lokomotiven ableiteten. Auch Kreuter hat auf diese Möglichkeit hingewiesen.**) Tatsächlich müssen die Beförderungskosten umso

*) Setzt man $\frac{1}{n} = h$, der erstiegenen Höhe, so wird $l_0 = l + 280\,h$.

**) A. Lindner, die virtuelle Länge, Zürich 1879.

*) Will man die Krümmungswiderstände berücksichtigen, so kann man sie durch die Gleichung $\frac{1}{1{,}3 . r} = \frac{1}{n}$ leicht auf Steigungswiderstände zurückführen. Ein Bogen von 300 m Halbmesser entspricht also einer Steigung von 1 : 390.

**) Enzyklopädie des Eisenbahnwesens Bd. 7, S. 3382.

niedriger werden, je gröſser die zulässige Belastung der Lokomotiven bei gegebener Geschwindigkeit ist. Man kann daher die Betriebslänge

Gl. 3) . . . . . . $l_0 = \frac{Q_0}{Q} \cdot l$

setzen, wenn $Q_0$ das zulässige Gewicht des Zuges in der Wagerechten, Q in der Steigung bedeutet. Nun ist aber nach bekannten Formeln*)

$$Q_0 = \frac{C}{W_0 \sqrt{V_0}} \text{ und } Q = \frac{C}{W \sqrt{V}},$$

wenn C = 176 H ein von der Heizfläche H der Lokomotive abhängiger Wert ist, $W_0$ und $V_0$, W und V die frühere Bedeutung besitzen. Setzt man auſserdem noch $V_0 = V$, so folgt aus Gl. 3):

$$l_0 = \frac{w \sqrt{V} \cdot C}{w_0 \sqrt{V} \cdot C} l = \frac{w}{w_0} l.$$

Man gelangt somit auch auf diesem Wege zur Lindnerschen Formel, die, wie oben gezeigt, auch mit der Ghegaschen gut übereinstimmt. Gleichwohl bedürfen die Ergebnisse einer Verbesserung, wie aus nachstehender Betrachtung hervorgeht.

Die vorstehend entwickelten Gleichungen beziehen sich auf 1 t Zuggewicht, also auf das Gewicht einschlieſslich Lokomotive und Tender. Für die Bestimmung der Beförderungskosten kommt aber ausschlieſslich das Gewicht der beförderten Wagen, des »Güterbrutto« in Betracht. Denn nur von diesem kann man auf die Kosten der Beförderung der Nutzlast: Stückgut, Wagenladungen, zurückschlieſsen. Die wahre Betriebslänge wird daher nicht durch das Verhältnis $\frac{Q}{Q_0}$, sondern durch

Gl. 4) . . . . . $l_0 = \frac{Q_0 - g}{Q - g} l$

ausgedrückt, wenn g das Gewicht von Lokomotive und Tender bedeutet. Der Einfluſs von g ist aber namentlich auf stärkeren Steigungen keineswegs unbedeutend.

In der Zusammenstellung I sind für eine C-Güterzuglokomotive von H = 125 qm Heizfläche und mit Tender 70 t Gewicht, sowie für eine Fahrgeschwindigkeit V = 30 km/St.*) die Werte von $\frac{Q_0}{Q}$ und $\frac{Q_0 - g}{Q - g}$ für verschiedene Steigungsverhältnisse berechnet.

Wie aus der Zusammenstellung zu ersehen ist, sind die Abweichungen bis zur Steigung 1 : 200 gering, dann aber werden die Unterschiede beträchtlich. Auf der Steigung 1 : 40 ist die Betriebslänge für $\frac{Q_0}{Q}$ 8,3 l, für $\frac{Q_0 - g}{Q - g}$ aber 15,3 l, also fast doppelt so groſs. Es empfiehlt sich daher, statt der bisherigen Ziffern der Spalte 6 die in Spalte 7 angegebenen Werte zur Bestimmung der Betriebslängen zu benutzen. Nach dem Gange der Entwickelung sind die Ziffern der Spalte 7 zwar von der Bauart der Lokomotiven und deren Gewicht nicht ganz unabhängig, doch werden sie für die gewöhnlichen Betriebsfälle immer genügen.

Übrigens ist an anderer Stelle nachgewiesen**), daſs es möglich ist, die wirklichen Kosten der Beförderung von 1 tkm Bruttolast für verschiedene Steigungsverhältnisse unmittelbar zu berechnen. Auf die Einheit einer Stunde bezogen, können die Zugkosten K bei voller Ausnutzung der Zugkraft als nahe unveränderlich angenommen werden, so daſs die Ausgabe

$$a = \frac{K}{(Q - g) V}$$

gesetzt werden kann, wenn V in km/St. gegeben ist. Werden die Kosten eines Güterzuges für Mannschaft, Kohle und Wasser zu rund 12 *M*/St. und die Geschwindigkeit zu 30 km/St. an-

*) Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Jahrg. 1902, S. 287 f.

*) Genau genommen müſste man für jedes Steigungsverhältnis die dafür vorteilhafteste Geschwindigkeit annehmen; die Unterschiede sind aber unbedeutend. Organ 1901, S. 127.

**) Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Heftausgabe, 1900, S. 209.

Zusammenstellung I.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Steigung 1 : n | Steigung ‰ | Widerstand kg/t | Gewicht Q t | Bruttogewicht Q — g t | $\frac{Q_0}{Q}$ | $\frac{Q_0 - g}{Q - g}$ | 1 tkm kostet a Pf. |
| 1 : ∞ | 0,00 | 3,40 | 1180 | 1110 | 1,0 | 1,0 | 0,036 |
| 1 : 500 | 2,00 | 5,40 | 743 | 673 | 1,58 | 1,65 | 0,063 |
| 1 : 400 | 2,50 | 5,90 | 681 | 611 | 1,75 | 1,81 | 0,066 |
| 1 : 300 | 3,33 | 6,73 | 595 | 525 | 1,99 | 2,11 | 0,076 |
| 1 : 200 | 5,00 | 8,40 | 476 | 406 | 2,48 | 2,74 | 0,098 |
| 1 : 150 | 6,67 | 10,07 | 398 | 328 | 2,97 | 3,40 | 0,122 |
| 1 : 100 | 10,00 | 13,40 | 300 | 230 | 3,93 | 4,83 | 0,173 |
| 1 : 90 | 11,11 | 14,51 | 277 | 207 | 4,26 | 5,35 | 0,193 |
| 1 : 80 | 12,50 | 15,90 | 255 | 185 | 4,63 | 6,00 | 0,215 |
| 1 : 70 | 14,29 | 17,69 | 227 | 157 | 5,20 | 7,05 | 0,255 |
| 1 : 60 | 16,67 | 20,07 | 200 | 133 | 5,92 | 9,02 | 0,325 |
| 1 : 50 | 20,00 | 23,40 | 172 | 102 | 6,89 | 11,00 | 0,396 |
| 1 : 40 | 25,00 | 28,40 | 141 | 71 | 8,35 | 15,30 | 0,565 |

Anmerkung: Für 1 : ∞ ist $Q = Q_0$, $w = w_0$, $w = (w_0 + s\,‰)$, also für Steigung 1 : 100 $w = 3.4 + 10 = 13.4 \frac{kg}{t}$, $Q = \frac{C}{w \sqrt{V}}$, worin C = 0,176 H für H = 125 qm und V = 30 km/St. $Q = \frac{4,015 \cdot 1000}{w}$, also
für 1 : 100 w = 13,40 . Q = 300 t,
für 1 : ∞ w = 3,40 . $Q_0$ = 1180.
$\frac{Q_0}{Q} = \frac{1180}{300} = 3,93.$
$\frac{Q_0 - g}{Q - g} = \frac{1110}{230} = 4,83.$
$a = \frac{40}{(Q - g)}$ für 1 : 100, $a = \frac{40}{230} = 0,173$ Pf.

Die Zahlen sind mit dem Rechenschieber bestimmt.

genommen, so ist $a = \frac{1200}{(Q - g)\,30} = \frac{40}{(Q - g)}$, woraus sich leicht die in Spalte 8 der Zusammenstellung I enthaltenen Werte ergeben.

Endlich ist darauf aufmerksam zu machen, dafs die Untersuchung einer aus wechselnden Neigungen zusammengesetzten Bahnstrecke davon ausgehen mufs, dafs ein Zug mit unveränderter Belastung, also Zusammensetzung, aber mit wechselnder, den Steigungsverhältnissen angepafster Geschwindigkeit die Strecke durchfährt. Hier wird also die Betriebslänge nicht aus dem Verhältnisse der Zugbelastung, sondern aus dem Vergleiche der Fahrgeschwindigkeiten oder der Fahrzeiten abzuleiten sein. Auch hierfür habe ich einen gangbaren Weg bereits gezeigt*).

*) Organ 1905, S. 222.

## 2. C-Heifsdampf-Personenzug-Lokomotive der Moskau-Kasan-Eisenbahn.

Mitgeteilt von **H. Taube**, Ingenieur bei der Verwaltung der Moskau-Kasan-Eisenbahn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel LI.

Im November 1907 sind auf der Moskau-Kasan-Bahn zehn neue Heifsdampf-Personenzuglokomotiven in Dienst gestellt, die viele beachtenswerte Einzelheiten aufweisen.

Sie sind nach Angaben des Direktors Ingenieur G. Noltein unter Aufsicht des Ingenieurs P. Krassowsky in der Maschinenbauanstalt Kolomna gebaut, und dienen zur Beförderung von Schnellzügen und schweren Personenzügen bis zu 500 t Wagengewicht.

Bei der Wahl der Anordnung waren die auf der Kasan-Bahn schon im Laufe von zehn Jahren gesammelten und überaus zufriedenstellenden Betriebsbegebnisse der 2 C-Nafsdampf-Personenzuglokomotiven mafsgebend, die gleichfalls nach Angaben Noltein's bei Henschel und Sohn in Cassel und in den Kolomna-Werken erbaut sind. Die Hauptabmessungen dieser Verbund-Lokomotiven sind die folgenden:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d/d' | 500/730 mm |
| Hub h | 600 « |
| Triebraddurchmesser D | 1700 « |
| Laufraddurchmesser | 1030 « |
| Dampfüberdruck p | 12 at |
| Heizrohre Zahl | 210 |
| Heizrohre Durchmesser | 51 46 qm |
| Heizfläche: | |
| Feuerbüchse | 12,75 qm |
| Heizrohre | 153,07 « |
| im ganzen H | 165,82 « |
| Rostfläche R | 2,34 « |
| Leergewicht | 59,36 t |
| Betriebsgewicht L | 65,15 t |
| Abstand zwischen den Rohrwänden | 4550 mm |

Im Jahre 1901 wurde den Kolomna-Werken von der Bahnverwaltung auf Veranlassung des Herrn G. Noltein eine solche Lokomotive mit Schmidt'schem Rauchkammerüberhitzer und Zwillingsanordnung in Auftrag gegeben. Die erzielten Betriebsergebnisse dieser ersten russischen Heifsdampf-Lokomotive hatten eine weitere Bestellung von acht gleichartigen Lokomotiven für die Kasan-Bahn zur Folge und veranlafsten auch die russische Staatsbahnverwaltung und einige Privatbahnen, Versuche mit Heifsdampf anzustellen.

Die stetig wachsenden Anforderungen des Verkehres führten aber bei weiteren Neubeschaffungen zum Baue einer stärkern Lokomotive (Textabb. 1). Die Hauptabmessungen dieser neuen 2 C-Zwillings-Heifsdampf-Lokomotive sind die folgenden:

Abb. 1.



| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 575 mm |
| Hub h | 650 « |
| Triebraddurchmesser D | 1700 « |
| Laufraddurchmesser | 1030 « |
| Dampfüberdruck p | 12 at |
| Heizrohre Zahl | 147 |
| Heizrohre Durchmesser | 51/40 mm |
| Länge zwischen den Rohrwänden | 4650 « |
| Flammrohre, Zahl | 21 |
| « Durchmesser | 124/133 « |
| Heizfläche: | |
| Feuerbüchse | 12,65 qm |
| Flammrohre | 40,89 « |
| Rauchrohre | 109,73 « |
| im Ganzen H | 164,27 « |
| Rostfläche R | 2,76 « |
| Überhitzerrohre, Zahl | 84 |
| » Durchmesser | 35/27 mm |
| Überhitzerfläche | 39 qm |
| Leergewicht | 64,5 t |
| Betriebsgewicht G | 74 t |
| Reibungsgewicht $G_1$ | 48 |
| Zugkraft $Z = 0{,}75 \frac{57{,}5^2 . 65 . 12}{170}$ = | 11350 kg |
| Verhältnis H : R | 59,6 |
| « Z : H | 69 kg/qm |
| « $Z : G_1$ | 236 kg/t |

Besonders auffällig an der Lokomotive ist die aufserordentlich hohe Lage der Kesselachse um 3100 mm über Schienenoberkante. Diese Anordnung wurde durch die grofse Breite der Feuerkiste und den Wunsch bedingt, das Auswechseln der unteren Stehbolzen möglichst zu erleichtern.

Der Schmidt'sche Rauchröhrenüberhitzer besteht aus

21 Zellen. Diese Anordnung ist aus Gründen der Bauausführung und deshalb gewählt, weil schon dreifsig Doppel-Verbund-Lokomotiven der Kasan-Bahn mit solchen Überhitzern ausgerüstet sind und die Einführung neuer Einzelteile, wie Dampfsammelkasten und Rohrwände, vermieden werden sollte. Übrigens ist trotz der verhältnismäfsig geringen Überhitzerfläche auf den ersten Fahrten 320° C., im Mittel 300° C. erreicht worden.

Auf Grund der auf den preufsischen Staatsbahnen gemachten Erfahrungen sind die Zylinderabmessungen zu 575 × 650 mm gewählt, um den Wert $\frac{d^2 . h}{D . G_1}$ in den Grenzen 24 und 30 zu halten.

Um schneller Abnutzung der Achslager vorzubeugen, sind alle drei Triebachsen mit dreiteiligen Achslagern der Bauart Obergethmann versehen.

Besonders kräftig sind die Querversteifungen der Stahlgufs-Rahmen gestaltet; auch das Sattelstück für die Rauchkammer besteht aus diesem Stoffe.

Eine Besonderheit der Lokomotive bildet die Ausstattung, die zum gröfsten Teile aus Temper- und Stahl-Gufs hergestellt ist, um den häufigen Diebstählen von Messingteilen vorzubeugen.

Als Beweis für die Beachtung, die diese neue Lokomotivform in Rufsland gefunden hat, sei angeführt, dafs die Moskau-Kiew-Woronesh-Bahn und die Staatsbahnverwaltung bei den Kolomna-Werken je zehn solcher Lokomotiven bestellt haben, und letztere den Bau einer gröfsern Anzahl beabsichtigt.

## Elektrische und statische Schienenlaschung.

Mitgeteilt von **J. Lafontant,** Ingénieur E. P. C. zu Paris.

Seit etwa zwei Jahren ist in den Gleisen der Pariser Stadtbahn, ferner auf der Linie »Invalides-Versailles« der Westbahn und den Strafsenbahnen von Gérardmer, Amiens, Lausanne und anderen Orten eine Schienenlaschung verwendet, die zugleich die elektrische und die statische Verbindung der Schienenenden bewirkt. Sie ist in Textabb. 1 und 2 dargestellt, und zwar für Breitfufs- wie für Doppelkopf-Schienen.

Die Laschung besteht aus einer Hülse mit dem Boden M und zwei gekehlten Backen G, die der Gestalt der Schiene angepafst sind, sowie aus zwei Einsatzkeilen. Um die Verlaschung vorzunehmen, legt man die beiden Schienenenden auf den Boden der Hülse, schlägt dann die beiden auswechselbaren Einsatzkeile mit dem Hammer ein, die durch nachgetriebene Splinte in dem Ansatze c der Hülse (Textabb. 2) festgelegt

Abb. 1.

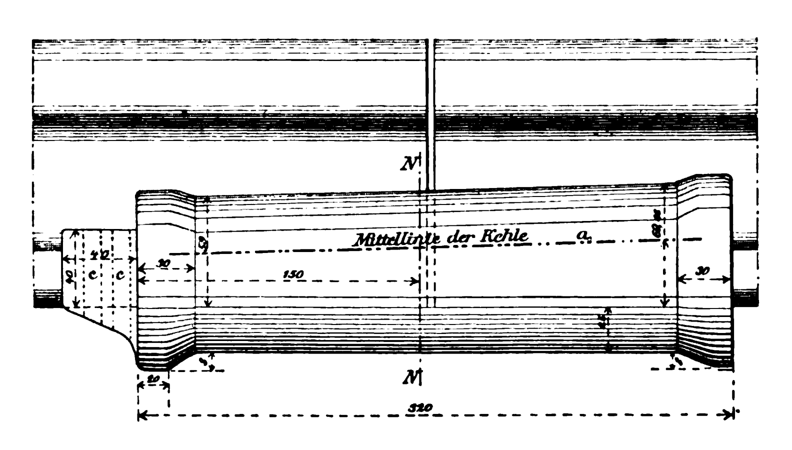
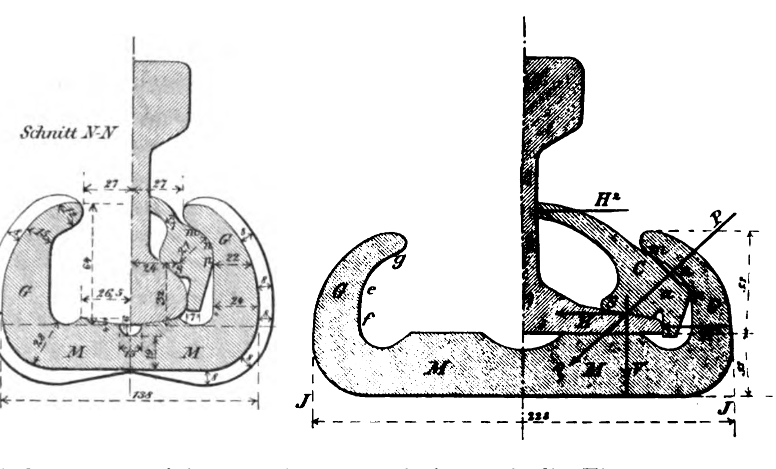



Abb. 2.




werden. Die Hülse M schliefst mit ihrem Boden genau an den Schienenfufs an, die Kehle e, f, g ist an sich zylindrisch, ihre Mittellinie liegt aber in einer lotrechten Ebene gegen die wagerechte geneigt, da die Höhe der Backen von einem Ende nach dem andern zunimmt. Die Fläche S des Keiles entspricht genau der obern Begrenzung des Schienenfufses, während die zylindrische Begrenzung m n p genau der Kehle e f g entspricht und der Länge nach dieselbe Neigung gegen die Wagerechte hat, sodafs beim Eintreiben des Keiles eine starke Verspannung zwischen den Backen und den Schienenfüfsen entsteht, die zugleich den Hülsenboden gegen die Unterseite des Schienenfufses prefst. Der Druck P (Textabb. 1) hat die Seitenkräfte H und V, die die Schienenenden wagerecht und lotrecht gegen einander festlegen.

Bezüglich der Kraftlaschung sind die Bolzen beseitigt, deren Nachziehen so viel Arbeit macht, die feste Lagerung der Schienenfüfse auf den Hülsenboden und die Einspannung gegen diesen beseitigt die lotrechte Stofsfuge und die Biegungslinie unter der Belastung verläuft ohne Knick. Da man die Hülse beliebig stark machen kann, hat der Stofs grofse Tragfähigkeit, also kann man die Stofsschwellen weit legen und so die Unterhaltung des Stofses erleichtern.

Die Verlegung des Stofses geht schnell und sicher vor sich, auch sind böswillige Lösungen nicht leicht durchführbar, da sie ein weithin hörbares Geräusch verursachen. Bei Schienenbrüchen ist in vielen Fällen keine Auswechselung nötig, da man die Bruchenden mit dieser Laschung während des Betriebes wieder verbinden kann.

Bezüglich der elektrischen Verbindung wirken die grofsen, unter starkem Drucke stehenden Berührungsflächen so, dafs der Widerstand nicht gröfser ist, als in der gewöhnlichen Stofsüberbrückung mit vier Drähten.

Sowohl mit der Verlaschung der Doppelkopf-Schiene der Westbahn, als auch mit der der Breitfuſs-Schiene der Pariser Stadtbahn sind Biegeproben ausgeführt. Bei der Stützweite hat die Westbahnlasche eine Einzellast von 40 t, die Stadtbahnlasche von 27 t ohne bleibende Formänderung getragen.

In elektrischer Beziehung gibt 1 m Schienenlänge mit gewöhnlicher Verlaschung und Stoſskabel denselben Widerstand, wie 1,61 m der vollen Schiene, der Widerstand des neuen Stoſses mit 1 m Schiene entspricht dem von 1,66 m voller Schiene, also sind beide in dieser Hinsicht gleichwertig.

Es bleibt abzuwarten, ob nicht die verhältnismäſsig zarten Einsatzkeile zu Verdrückungen führen, und ob die Verlaschung nur zwischen den Stoſsschwellen ohne Auflagerung der Laschen auf letztere dauernd genügt.

## Der Zungenaufschlag und die Spurrinnenweite zwischen Zunge und Backenschiene.

Von **E. Borst**, Obermaschineninspektor in München.

§ 40,2 der T. V. vom 1. Jan. 1897 besagt: »Die Spitzen der Zungen sollen mindestens 100 mm, im übrigen aber soweit aufschlagen, daſs an keiner Stelle die Räder an die aufgeschlagene Zunge anstreifen können«.*)

Diese Vereinbarung erfordert die Beantwortung der Frage: Wie groſs ist die Spurrinnenweite und der Zungenaufschlag zu bemessen?

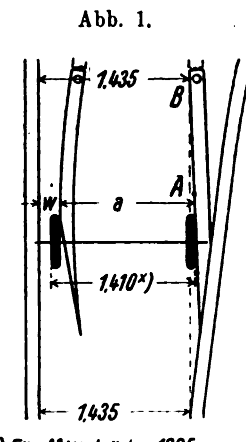
Zur Lösung dieser Frage soll folgendes dienen:

Die Weite der Spurrinne richtet sich nach den in T. V. 69,1; 71,3; 72,1 und 72,2 sowie in der BO,31 bindend vorgeschriebenen Radmaſsen.

Nach diesen erhält die neben einer geraden Backenschiene liegende ablenkende Zunge eine Rinnenweite von mindestens $w = 1435 - (20 + 1357)$**) $= 58$ mm, wobei vorausgesetzt ist, daſs die in Betracht kommenden Gleisquerschnitte die Regelspurweite von 1435 mm besitzen und diese auch bei groſser seitlicher Beanspruchung beibehalten.

Mit der Änderung der Spurweite ändert sich auch die erforderliche Rinnenweite.

Abb. 1.



*) Für Mittelräder 1395 mm.

Bei vielen Weichen liegt die Zungenspitze des geraden Gleises (Textabb. 1) in einer Spurerweiterung, die verschieden groſs angenommen wird.

Die von der Zungenspitze ausgehende Fahrkante ist alsdann entweder geknickt, so daſs sich schon der Punkt A etwa in halber Zungenlänge wieder in der Regelspur befindet oder sie ist gerade, so daſs die Erweiterung erst im Punkte B endigt.

Bei beträchtlicher und langsam verlaufender Änderung der Spurweite an der Zungenspitze kann in besonderen Fällen, beispielsweise bei scharfer Gleiskrümmung vor der Weiche, eine Seitenverschiebung der Räder eintreten, die eine Erweiterung der Rinnenweite W (Textabb. 1) verlangt. Dann ist neben der Rinnenweite, die übrigens nur an der geraden Backenschiene gut meſsbar ist, der in Textabb. 1 mit a bezeichnete Abstand in Betracht zu ziehen, der von der Radberührungsstelle an der Auſsenseite der offenen Zunge bis zur Berührung der Fahrkante der gegenüber liegenden, geschlossenen Zunge gemessen ist.

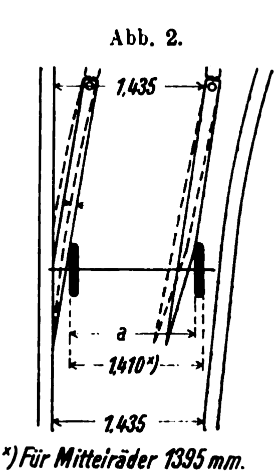
Unter Annahme der ungünstigsten Radmaſse darf dieser Abstand für den ungehinderten Durchlauf der Räder nur betragen:

$$a = 1410 - 33 = 1377 \text{ mm},$$

oder für die verschmälerten Spurkränze der Mittelräder:

$$1395 - 20 = 1375 \text{ mm}.$$

Abb. 2.



*) Für Mittelräder 1395 mm.

Bei der in Textabb. 2 angegebenen ablenkenden Zungenstellung ergibt sich hinsichtlich der Spurrinnenweite und der erwähnten Abstandmessung folgendes:

Die Backenschiene des ablenkenden Gleisstranges, die teilweise in der erweiterten Spur des Weichenbogens liegt, ist geknickt und gebogen und damit, abgesehen von den Ausführungsfehlern in der Schienenbiegung, für die Messung der Rinnenweite sehr ungünstig gestaltet. Auſserdem hat die gegenüber liegende ablenkende Zunge zweierlei Form; sie ist entweder gerade, oder gebogen. In letzterm Falle, der in Textabb. 2 gestrichelt ist, rückt der an die Fahrkante anlaufende Radkranz um die Pfeilhöhe des Zungenbogens zur Seite, verlangt also eine nicht unbeträchtliche Erweiterung der Spurrinne der offenen Zunge.

Diese Erweiterung kann nur durch entsprechende Vergröſserung des Zungenaufschlages erreicht werden, nicht etwa durch stärkere Ausbiegung der Backenschiene, weil nicht die Breite der Spurrinne, sondern der durch die Radmaſse verlangte Abstand der Fahrkante der einen Zunge von der Auſsenkante der andern für den ungehinderten Lauf der Fahrzeuge, d. h. zur Vermeidung des Anstreifens der Räder an die offene Zunge maſsgebend ist.

Der verlangte, ausreichende Zungenaufschlag kann demnach nur unter Beachtung des Abstandes a, der auch für die ablenkende Zungenstellung, wie vorher berechnet, 1375 mm beträgt, bestimmt werden, und zwar erst dann, wenn Form und

*) Anmerkung der Schriftleitung. Nach der im September 1908 in Amsterdam beschlossenen Neufassung erhält 40.2 T.V. den Zusatz: „Bei Anwendung eines Spitzenverschlusses muſs der Zungenaufschlag so groſs bemessen sein, daſs die Weiche beim Aufschneiden nicht beschädigt wird".

**) Die ungünstigsten Abmessungen der Räder bei einseitig bis auf 20 mm abgenutztem Spurkranze und bei dem geringsten Abstande zwischen den Radreifen betragen:

$$20 + 1357 + 33 = 1410 \text{ mm}.$$

Lage der Zungen und der Backenschienen, also der Grundrifs der Zungenvorrichtung gegeben ist.

Bei zu geringer Rinnenweite werden die Zungenvorrichtungen, insbesondere die Drehstühle beschädigt. Bei rascher Fahrt durch Weichen mit zu kleinem Zungenaufschlage kann durch das plötzliche und gewaltsame Anstreifen von Rädern an die Zungenaufsenseite, wenigstens wenn zwischen den Zungen nur eine einzige Kuppelstange vorhanden ist, die anliegende Zunge eine so grofse Erschütterung erleiden, dafs ein Zungenklaffen, also ein Gefahrzustand eintritt.

Zur Vermeidung von Mängeln sowie zur Erzielung gleichmäfsiger Ausführung der Weichen dürfte es zweckmäfsig sein, den mit 1375 mm berechneten Kantenabstand in den T. V. zu benennen, ebenso wie dies in T. V. 40,7 *) für den mit 1394 mm festgesetzten Abstand zwischen Herzstückspitze und Zwangschiene geschehen ist.

Hiernach müfste T. V. 40,2 etwa den Zusatz erhalten:

Die Aufsenkante einer vollständig geöffneten Zunge soll von der Fahrkante der geschlossenen Zunge an keiner Stelle mehr als 1375 mm abstehen.

*) Anmerkung der Schriftleitung. Nach den Beschlüssen der Vereinsversammlung vom Sept. 1908 lautet 40,7: „Die Leitkante der Zwangschiene darf auch bei Abnutzung der Zwangschiene nicht weniger als 1392 mm von der gegenüberliegenden Herzstückspitze abstehen.

# Nachrufe.

## F. S. W. Nowotny †.

Am 11. Oktober 1908 verschied in Dresden einer der ältesten Maschineningenieure der Eisenbahnen Deutschlands, der Oberfinanzrat Franz Seraph Wenzl Nowotny, vormals Mitglied der Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen und als solches Oberleiter des Maschinenwesens dieser Bahnen.

Geboren am 8. Februar 1821 in Leitmeritz, bereitete er sich in den Schulen seiner Vaterstadt und durch Erlernung der Schlosserei, sowie in Dresden durch den Besuch der Polytechnischen Schule für den von ihm gewählten Beruf vor und trat am 1. April 1842, kurz nach vollendetem 21. Lebensjahre, bei der Leipzig-Dresdener Eisenbahn als Lokomotivführer-Lehrling ein, um sich für den beabsichtigten Antritt bei der Verwaltung der sächsisch-bayerischen Eisenbahn vorzubereiten. Bereits im Sommer 1842 nahm er bei letztgenannter Eisenbahn die Stelle eines Zeichners an, und arbeitete dann als Assistent des Maschinenmeisters Kirchweger und dessen Nachfolgers Goullon, bis er 1845 nach des letztern Abgange in dessen Stellung einrückte.

Bei dem am 1. April 1847 erfolgten Übergange der sächsisch-bayerischen Eisenbahn an den Staat trat Nowotny als Maschinenmeister in den Dienst der sächsisch-bayerischen Staatseisenbahn, der ersten sächsischen Staatseisenbahn, bei der er 1858 zum Obermaschinenmeister befördert wurde.

Im Jahre 1862 unternahm er eine viermonatige Reise nach England und Frankreich, 1865 wurde er zum maschinentechnischen Rate der Direktion der westlichen Staatseisenbahnen in Leipzig ernannt.

Bei Vereinigung der westlichen und östlichen Staatseisenbahnen unter der Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen fiel ihm als zunächst einzigem maschinentechnischem Mitgliede der Generaldirektion wieder die Oberleitung des Maschinen-Betriebs- und Werkstättenwesens zu. 1876 wurde er zum Finanzrate, 1884 zum Oberfinanzrate ernannt. Im Verlaufe seiner langen Dienstzeit mit hohen sächsischen, sowie einem österreichischen Orden ausgezeichnet, trat er am 1. Januar 1887 in den Ruhestand.

Nowotny war lange Jahre Mitglied des Technischen Oberprüfungsamtes und noch Jahre nach seinem Eintritte in den Ruhestand Mitglied der technischen Deputation, einer aus erfahrenen Ingenieuren bestehenden Körperschaft zur Beurteilung allgemeiner technischer Fragen; er verfolgte auch in den Ruhestandsjahren die Fortschritte im Eisenbahnwesen und alle sonstigen technischen Neuerungen mit reger Anteilnahme.

Als junger Ingenieur war Nowotny vor wichtige Aufgaben gestellt, die mit der Entwickelung der Eisenbahnen auftraten, und wufste diese mit bestem Erfolge zu lösen.

Gleich tüchtig als Fachmann und Geschäftsmann, führte er den bereits von seinen Vorgängern in den Leipziger Werkstätten der sächsisch-bayerischen Eisenbahn aufgenommenen Neubau von Eisenbahnwagen kräftig und unter Ausdehnung auf Tender fort, hierdurch auch für die Erziehung und Erhaltung tüchtiger und leistungsfähiger Werkstättenarbeiter sorgend, auf deren Wohl er überdies durch Gründung einer Unterstützungskasse und Anbahnung der Errichtung einer Altersversorgung bedacht war.

Nowotny beschäftigte sich in seinen ersten Dienstjahren lebhaft mit der Einführung des elektro-magnetischen Telegraphen, empfahl seiner Zeit die Einführung des Buchstabentelegraphen und brachte trotz mehrfachen Schwierigkeiten und Hemmnissen bereits im September 1845 mit geringen Mitteln die erste Telegraphenleitung auf der Strecke Leipzig-Altenburg in Betrieb.

Im gleichen Jahre führte er erstmalig auf längeren Holzbrücken an den bis dahin unverbunden zusammenstofsenden Schienenenden kurze Schienenlaschen mit zwei Schraubenbolzen, 1848 zum Ersatze von hölzernen Brückenträgern eisernes Gitterwerk mit Gufseisen im Obergurte und gestanzten Nietlöchern in den Gitterstäben aus. In der Herstellung des Oberbaues, der Lokomotiven und der Wagen hat Nowotny jederzeit die stetig steigenden Anforderungen in erfolgreichem Wetteifer mit den Zeitgenossen im Fache zu erfüllen gewufst und dabei vieles selbständig geleistet. Hier sind zu erwähnen: die Herstellung dauerhafter Herz- und Kreuzung-Stücke aus Gufsstahlschienen, die Beschaffung von Lokomotiven für die sächsischen Gebirgsbahnen mit Krümmungen von 170 m Halbmesser, die Ausrüstung der Güterzug-Lokomotiven zuerst mit Gleitschuh-Dampfbremsen und später mit Dampf-Klotzbremsen und vieles andere.

Besonders bekannt geworden ist die von ihm angegebene

freilenkbare Lokomotiv-Laufachse, aus der sich bei den sächsischen Staatseisenbahnen die freilenkbaren Wagenachsen, die in der Lenkbewegung gekuppelten Wagenachsen und endlich die lenkbaren Lokomotiv-Kuppelachsen entwickelten.

An den Arbeiten des Technischen Ausschusses hat sich Nowotny lange Jahre mit dem Erfolge beteiligt, der seiner reichen Erfahrung und seiner besondern Fachkenntnis entsprach. Die letzte von ihm besuchte Technikerversammlung war die in Salzburg im Juli 1886, die letzte Sitzung des Technischen Ausschusses die in Wien im November 1886.

Nowotnys Leben war lange Jahre ein recht einsames, da der Tod ihm seine Gattin nach wenigen Jahren glücklichster Ehe raubte, auch seine beiden Töchter nicht lange nach ihrer Verheiratung dahinraffte. In diesen langen Jahren war ihm die Schwester seiner heimgegangenen Gattin, zuletzt als seine zweite Gemahlin, eine treue Stütze.

Nowotny besafs ein tatkräftiges Wesen, mit dem er das von ihm als richtig Erkannte durchzusetzen verstand; seinen Amts- und Fach-Genossen stand er fördernd und sie gern vertretend zur Seite, sich so allseitige Anerkennung und Hochachtung erwerbend. Er gehörte zu den wenigen noch Lebenden, die den Beginn der Entwickelung deutschen Eisenbahnwesens noch selbst erlebt und gefördert haben. So sinkt uns mit ihm wieder ein lebendiges Stück der Geschichte unseres Faches dahin, und mit herzlicher Trauer sehen wir den in Arbeit Bewährten von uns scheiden. Kl.

---

**Eisenbahndirektor a. D., Geheimer Baurat Moritz Lochner †.**

Zu Berlin verstarb am 31. Oktober 1908 der um das deutsche Eisenbahnwesen hochverdiente Eisenbahndirektor a. D., Geheime Baurat Moritz Lochner im 76. Lebensjahre, dessen Verlust weite Kreise beklagen.

Lochner wurde am 31. August 1833 in Leipzig geboren. Nach beendeter Schulzeit lernte er als Mechaniker und Maschinenbauer, worauf er in verschiedenen Werken des In- und Auslandes arbeitete.

Nach 7jähriger praktischer Tätigkeit, während der er sich selbst zu weiteren Studien vorbereitete, bezog er Ostern 1854 das Polytechnikum in Dresden. Hier legte er am 27. März 1858 die Reifeprüfung ab; für seine Leistungen wurde ihm die erste Auszeichnung, die silberne Preismedaille zuerkannt.

Am 19. April 1858 trat er als Techniker bei der sächsischen Staatseisenbahnverwaltung ein. Nachdem er am 28. März 1860 die Lokomotivführer-Prüfung bestanden hatte, wurde ihm vom 1. April 1860 ab die Verwaltung der Stelle eines Maschinenverwaltungs-Assistenten in Zwickau vorläufig übertragen.

Am 21. Januar 1861 legte Lochner die Staatsprüfung für das Maschinenfach ab, und wurde dann am 1. April 1861 von dem Finanzministerium in Dresden endgültig als Maschinenverwaltungs-Assistent bei den westlichen Staatsbahnen angestellt.

Am 1. Januar 1864 erfolgte seine Versetzung nach Dresden, am 1. Juni 1867 die Ernennung zum Maschineningenieur und am 1. Januar 1870 die Beförderung zum Maschinenmeister.

Mit dem 15. Juli 1872 ging seine Tätigkeit im sächsischen Staatsdienste auf seinen Wunsch zu Ende, indem er am 15. Juli 1872 zur vormaligen thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft als Obermaschinenmeister übertrat. In dieser Stelle verblieb er bis zum Übergange dieser Bahn an den preufsischen Staat.

Am 1. Mai 1882 wurde er auftragsweise mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines maschinentechnischen Mitgliedes der Eisenbahndirektion Erfurt betraut, am 1. April 1883 als deren Mitglied übernommen und am 30. April zum Eisenbahndirektor ernannt.

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten besuchte Lochner im Jahre 1893 die Weltausstellung in Chicago.

Am 18. Dezember 1893 wurde ihm der Titel als Geheimer Baurat verliehen.

Am 1. Juli 1901 trat er in den Ruhestand, nachdem ihm bereits vom 1. April 1901 ab Urlaub bewilligt worden war.

Aus Anlafs seiner Pensionierung wurde er durch Verleihung des Königlichen Kronenordens zweiter Klasse Allerhöchst ausgezeichnet.

An weiteren Orden und Auszeichnungen besafs er das Ritterkreuz II. Klasse des Königlich Sächsischen Albrechtsordens, den Kaiserlich Russischen Stanislausorden III. Klasse, den Roten Adlerorden 3. Klasse mit der Schleife, den Königlich Bayerischen Verdienstorden vom heiligen Michael 3. Klasse, das Ritterkreuz 1. Klasse vom Grofsherzoglich Sächsischen Hausorden der Wachsamkeit oder vom weifsen Falken, das Komthurkreuz des K. und K. österreichisch-ungarischen Franz-Josef-Ordens.

Seine dienstliche Tätigkeit fand weitere Anerkennung durch Verleihung des preufsischen Roten Adlerordens bis zur 2. Klasse mit Eichenlaub, des preufsischen Kronenordens bis zur 2. Klasse, des Ritterkreuzes 2. Klasse des sächsischen Albrechtsordens, der 3. Klasse des russischen Stanislausordens, der 3. Klasse des bayerischen Michaelordens, des Ritterkreuzes 1. Klasse des grofsherzoglich sächsischen Hausordens und des Komthurkreuzes des österreichisch-ungarischen Franz Josef-Ordens.

Nach seinem Eintritte in den Ruhestand fand er ein weites Feld der Betätigung und der Verwendung seiner reichen Erfahrungen als Leiter der Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen in Berlin.

Sein langjähriger Wohnsitz, die Stadt Erfurt, verdankt wesentliche Förderung der opferfreudigen Arbeit, die er als Stadtverordneter ihrem Aufblühen gewidmet hat.

Lochners wissenschaftliche Tätigkeit war eine reiche, sowohl in Veröffentlichungen als auch in Vorträgen in Fachvereinen; sie hat besonders reiche Erfolge gezeitigt, da sein klares Urteil und seine Unvoreingenommenheit ihn besonders befähigten, eine sehr glückliche Vereinigung der Beobachtung durch Versuche mit deren wissenschaftlicher Verwertung herzustellen.

Er gehört gerade infolge dieser hochstehenden Eigenschaft zu den Eisenbahn-Maschinentechnikern, denen die Entwickelung des Eisenbahnwesens, namentlich des Baues und Betriebes der Lokomotiven und Wagen, der Bremseinrichtungen und der Kuppelungsfrage Hervorragendes zu verdanken hat.

Der technische Ausschufs des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen besafs in Lochner einen besonders fruchtbaren Mitarbeiter. Durch etwa zwei Jahrzehnte ist hier kaum eine wichtige Frage verhandelt worden, die nicht durch sein fachkundiges und geschicktes Eingreifen wesentliche Förderung erfahren hätte. Vom technischen Ausschusse nahm Lochner in der Sitzung zu Bozen im Februar 1901 Abschied. Ebenso besafs das »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« in ihm einen stets bereiten und erfolgreichen Förderer.

Wie als Beamter und wissenschaftlich arbeitender Techniker besafs Lochner auch als Mensch hervorragende Eigenschaften. Offenheit, Liebenswürdigkeit, Klarheit und Humor machten ihn zu einem allgemein beliebten Genossen in der Arbeit und zu einem stets freudig begrüfsten Gesellschafter, dessen freundliches Bild im Herzen aller lebendig bleiben wird, die das Leben mit ihm zusammengeführt hat.

Nun ruht er von seiner Arbeit, seine Werke und die Liebe der Zurückbleibenden bilden schöne Denksteine für den tüchtigen und guten Mann.

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Auszug aus den Verhandlungs-Niederschriften der 87. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten †) und der XVIII. Technikerversammelung des Vereines zu Hamburg am 1. bis 3. Juli 1908.

### I. 87. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

An den Verhandlungen unter dem Vorsitze des Herrn Ministerialrates Geduly beteiligten sich 23 Verwaltungen mit 50 Vertretern.

Mit Beschlufs Nr. IV der Vereinsversammelung zu Wien am 4. bis 6. September 1906 ist ein neues »Übereinkommen betreffend die Aussetzung von Preisen« genehmigt worden, das in § 6 die Zahl der Preisrichter auf 16 festsetzt. Demnach müssen zu den früher gewählten acht Mitgliedern des Preisausschusses nun acht neue gewählt werden. Da der neue Ausschufs von Oktober 1908 an in Tätigkeit treten soll, hat die geschäftsführende Verwaltung die Verkündigung des Wahlergebnisses in der am 3. September 1908 in Amsterdam beginnenden Vereinsversammelung als nötig erklärt, und daher hat die vorsitzende Verwaltung die Mitglieder des technischen Ausschusses auf den 2. Juli 1908, als den Tag vor der anberaumten Technikerversammlung zur Vornahme der Wahl eingeladen.

Nach den bestehenden Bestimmungen ist das bisherige Mitglied Herr Regierungsrat Baudirektor Ast als aus dem Dienste geschieden nicht wieder wählbar, und Herr Oberregierungsrat Franken hat gebeten, von seiner Wiederwahl abzusehen. Von den sechzehn Mitgliedern hat der technische Ausschufs acht zu bestellen, die nach den Vorschriften des § 6 des Übereinkommens vorgenommene Wahl fällt auf die Herren:

Sektionschef Doppler, Ministerialrat von Weifs,
Baurat Courtin, Präsident Rimrott,
Oberbaurat Andrae, Ingenieur Dufour,
Ministerialrat Koestler, Direktorstellvertreter Szlabey.

Herr Präsident Rimrott, der nicht anwesend ist, wird wegen der Annahme der Wahl gefragt werden, die übrigen Herren nehmen diese höchste Auszeichnung, die der Technische Ausschufs zu vergeben hat, mit Dank an.

Aufser der Tagesordnung kommt ein Antrag der Kaschau-Oderberger Eisenbahn auf Aufnahme von Bestimmungen über Fassung und Spannung elektrischer Glühlampen (VII der Niederschrift Nr. 84) in die »Technischen Vereinbarungen«, und ein solcher der Direktion Magdeburg auf Ergänzung der vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen herausgegebenen »Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung elektrischer Glühlampen« (XII der Niederschrift Nr. 84) zur Vorlage. Da die betreffenden Berichte erst vor kurzem versendet sind, wird die Verhandlung auf die 88. Sitzung verschoben. Die Berichterstattung übernimmt in beiden Fällen die Direktion Berlin. Die Zeit der 88. Sitzung ist unter XVI der Niederschrift Nr. 86 *) bestimmt.

Zugleich mit dieser Sitzung findet die XVIII. Techniker-Versammelung statt.

### II. XVIII. Technikerversammelung des Vereines zu Hamburg am 1. bis 3. Juli 1908.

Die gemäfs XI. der Niederschrift Nr. 85 **) und IX der Niederschrift Nr. 86 ***) von der vorsitzenden Verwaltung nach Hamburg einberufene XVIII. Technikerversammelung wird vom Vorsitzenden, Herrn Ministerialrat Geduly, am 1. Juli 1908 eröffnet und von Herrn Eisenbahndirektionspräsident Goepel mit einer die Bedeutung der Technikerversammelung für die Entwickelung des europäischen Eisenbahnwesens beleuchtenden Ansprache begrüfst.

Die Versammelung wurde von 35 Vereinsverwaltungen mit 65 Teilnehmern beschickt. Den einzigen Punkt der Tagesordnung bildet die Durchberatung, Feststellung und Genehmigung der Neufassung der »Technischen Vereinbarungen« und der »Grundzüge«, die unter IV der Niederschrift 85 ****) vom technischen Ausschusse der Sache nach aufgestellt und einem gleichzeitig gewählten Fassungsausschusse zur Bearbeitung überwiesen wurde. Auf Grund der Arbeit des Fassungsausschusses und nach Behandlung der von den Vereinsverwaltungen inzwischen noch eingegangenen Änderungs-Anträge hat

†) Letzter Bericht: Organ 1908, S. 342.

*) Organ 1908, S. 344.
**) Organ 1908, S. 85.
***) Organ 1908, S. 344.
****) Organ 1908, S. 85.

der technische Ausschufs in seiner 86. Sitzung*) die Entwürfe der neuen »Technischen Vereinbarungen« und der »Grundzüge« als Vorlage für die Technikerversammelung fertiggestellt und mit der Berichterstattung im allgemeinen das österreichische Eisenbahnministerium, hinsichtlich der Bremsbestimmungen jedoch das bayerische Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten betraut. Nachdem für diese beiden Verwaltungen die Herren Ministerialrat Koestler und Ministerialrat von Weifs über die Arbeit eingehend berichtet und die sehr zahlreichen Änderungen hervorgehoben haben, die die neuen Entwürfe gegenüber den bisherigen Bestimmungen aufweisen, wird schliefslich die Neubearbeitung als Vorlage für die Vereinsversammelung am 3. September zu Amsterdam genehmigt.

Zum Schlusse spricht Herr Ministerialrat von Weifs dem Herrn Ministerialrate Koestler, als dem Vorsitzenden des mit der Vorberatung beauftragt gewesenen Unterausschusses, den warmen Dank der Versammelung für die mühevolle, sachkundige und erfolgreiche Führung der schwierigen Arbeit der Neufassung der »Technischen Vereinbarungen« und der »Grundzüge« aus, er gedenkt zugleich der grofsen Verdienste, die sich der Vorsitzende des technischen Ausschusses, Herr Ministerialrat Geduly, um das Zustandekommen durch seine gewandte und liebenswürdige Führung der Verhandlungen im technischen Ausschusse und in der Technikerversammelung erworben hat.

Die Neuausgabe dieser wichtigsten Grundlagen des mitteleuropäischen Eisenbahnwesens ist damit, vorbehaltlich der Genehmigung der bevorstehenden Vereinsversammelung*) abgeschlossen.

Von der Direktion Altona vorbereitete gesellige Vereinigungen in Blankenese und im Alster-Fährhause gaben den Teilnehmern angenehme und willkommene Gelegenheit zu freundschaftlichem Verkehre, zumal sich auch eine grofse Zahl von Damen an diesen Veranstaltungen beteiligte. Durch die Anberaumung von Besichtigungen der vielseitigen Eisenbahnanlagen in Hamburg-Altona, insbesondere der elektrisch betriebenen Vorortbahn, des Hafens, der neuen grofsen Werftanlagen von Blohm und Vofs, sowie des Vulkan, und eines der gröfsten neuen Postdampfer »President Grant« wurde in reichem Mafse dafür gesorgt, dafs die Teilnehmer lehrreiche und umfassende Anregungen auf technischem Gebiete mit nach Hause nehmen konnten.

*) Organ 1908, S. 344.

*) Punkt XIXa und XXa der Niederschrift der Vereinsversammelung zu Amsterdam 3. bis 5. September 1908.

## Einheitliche Bezeichnung der Lokomotiven im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Gemäfs Beschlufs der Vereinsversammelung am 3. bis 5. September 1908*) zu Amsterdam soll den Vereinsverwaltungen die folgende einheitliche Bezeichnung der Lokomotiven empfohlen, und nach Möglichkeit dahin gewirkt werden, dafs sie auch in sonstigen eisenbahntechnischen Kreisen verbreitet wird. Sie ist nur wenig verschieden von der seit 1907 im »Organ« angewandten Bezeichnungsweise.**)

Die Bezeichnung der Lokomotiven wird derart gebildet, dafs die Laufachsen durch arabische Ziffern, die Anzahl der gekuppelten Achsen durch grofse lateinische Buchstaben bezeichnet werden, wobei für eine Triebachse A, für zwei gekuppelte Achsen B, und so weiter zu setzen ist. Nicht vorhandene Laufachsen werden nicht bezeichnet.

Die Bezeichnung der einzelnen Achsgruppen beginnt am vordern Ende der Lokomotive und wird von links nach rechts ohne Bindestriche oder Punkte geschrieben.

Sind in einem Rahmengestelle mehrere von einander unabhängige Triebwerke gelagert, so werden diese je durch besondere, der Anzahl der zusammengekuppelten Triebachsen entsprechende Buchstaben bezeichnet, die neben einander zu reihen sind. So ist beispielsweise eine $^2/_3$ gekuppelte Dreizylinder-Verbundlokomotive der Bauart Webb mit zwei nicht gekuppelten Triebachsen mit 1AA zu bezeichnen.

Bei Lokomotiven mit Triebgestellen sind die Einzelbezeichnungen der beiden Gestelle durch + Zeichen zu verbinden, so ist beispielsweise eine $2 \times ^3/_3$ gekuppelte Mallet-Lokomotive mit C + C zu bezeichnen.

Die Bezeichnung der Lokomotiven verschiedener Achsanordnung ist aus Zusammenstellung I zu entnehmen.

*) Organ 1908, Seite 343, V.

**) Organ 1907, Seite 234.

Zusammenstellung I.

| Achsanordnung | Bezeichnung | Achsanordnung | Bezeichnung |
|---|---|---|---|
| 1. | 2. | 1. | 2. |
| Vorn ← | | Vorn ← | |
| OO | B | oOOoo | 1B2 |
| OOO | C | oOOOoo | 1C2 |
| OOOO | D | oOOOOoo | 1D2 |
| OOOOO | E | oOOooo | 1B3 |
| OOo | B1 | oOOOooo | 1C3 |
| OOOo | C1 | | |
| OOOOo | D1 | ooO | 2A |
| Ooo | A2 | ooOO | 2B |
| OOoo | B2 | ooOOO | 2C |
| OOOoo | C2 | ooOOOO | 2D |
| OOOOoo | D2 | ooOo | 2A1 |
| OOooo | B3 | ooOOo | 2B1 |
| OOOooo | C3 | ooOOOo | 2C1 |
| oO | 1A | ooOOoo | 2B2 |
| oOO | 1B | ooOOOoo | 2C2 |
| oOO | 1AA | ooOOooo | 2B3 |
| oOOO | 1C | ooOOOooo | 2C3 |
| oOOOO | 1D | | |
| oOOOOO | 1E | OO OO | B+B |
| oOo | 1A1 | OOO OOO | C+C |
| oOOo | 1B1 | OOOO OOOO | D+D |
| oOOOo | 1C1 | OOOo oOOO | C1+1C |
| oOOOOo | 1D1 | oOO OO | 1B+B |
| oOOOOOo | 1E1 | oOOO OOOo | 1C+C1 |
| oOoo | 1A2 | | |

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

**Die Auswechselung des eisernen Überbaues der Walschbrücke bei Königsberg i. Pr.**

(Zeitschr. des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1908, Januar, Nr. 2, S. 27.)

An den Köpfen der alten, starken, gemauerten Pfeiler wurden beiderseitig eiserne Rüstungen ausgekragt, die sich auf den Pfeilersockel stützten und durch Anker zusammengehalten wurden. Sie dienten als Auflager und Querfahrbahn für den alten und neuen Fischbauchträger beim Auswechseln, und als Endstützen für das eiserne unter dem tiefsten Punkte des neuen Trägers liegende Aufstellgerüst, auf dem sowohl der neue aufgestellt, als auch der alte nach dem Auswechseln abgebaut wurde. Der alte Träger wurde mit Wasserpressen auf mit Rädern versehene Gestelle gesetzt und in 15 Minuten auf die seitliche Rüstung verschoben. Die Lager wurden in 45 Minuten ausgewechselt, der neue Überbau wurde auf Laufwagen von der Seite her herangerollt, mittels Wasserpressen abgehoben und in 20 Minuten auf die neuen Lager gesetzt. Der alte Überbau wurde nicht entnietet, sondern mit einem Viertel des sonst erforderlichen Zeitaufwandes durch Sauerstoff-Wasserstoff-Schneide-vorrichten in handliche Stücke zerschmolzen. F—r.

## Oberbau.

**Vorgeschlagene Regel-Schienenquerschnitte des Amerikanischen Eisenbahn-Vereines.**

(Railroad Gazette 1907, Band XLIII, November, S. 608 und 627. Mit Abb.)

Der vom Amerikanischen Eisenbahn-Vereine eingesetzte Ausschufs für Regel-Schienen- und Rad-Querschnitte hat die mit Bezug auf Textabb. 1 in Zusammenstellung I angegebenen Schienenmafse vorgeschlagen.

Reihe A ist eine Abänderung des auf der Neuyork-Zentralbahn verwendeten Dudley-Querschnittes, Reihe B eine Abänderung des Regelquerschnittes der American Society of Civil Engineers.

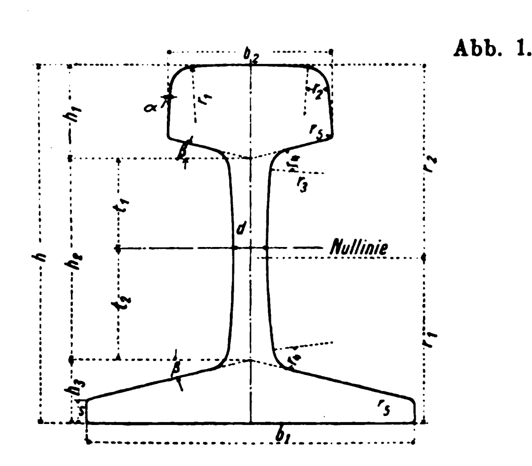



Abb. 1.

Zusammenstellung I.

| | Reihe A. | | | | | Reihe B. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gewicht . . . . . . . . kg/m | 49,6 | 44.6 | 39.7 | 34,7 | 29,8 | 49,86 | 44,90 | 40,04 | 34,88 | 29.72 |
| Kopfhöhe $h_1$ . . . . . . mm | 39,7 | 37,3 | 36.5 | 34,1 | 31,4 | 43,3 | 40,9 | 37.3 | 34,5 | 31,7 |
| Steghöhe $h_2$ . . . . . . „ | 85,7 | 80,2 | 69,1 | 63,5 | 62.3 | 72,6 | 66,7 | 62,7 | 57,5 | 52,4 |
| Fufshöhe $h_3$ . . . . . . „ | 27,0 | 25,4 | 24,6 | 23,0 | 20,6 | 27,4 | 26,2 | 25,4 | 23,4 | 22,2 |
| Ganze Höhe h . . . . . . „ | 152,4 | 142,9 | 130,2 | 120,7 | 114,3 | 143,3 | 133,7 | 125,4 | 115,5 | 106,4 |
| Fufsbreite $b_1$ . . . . . . „ | 139,7 | 130,2 | 117,5 | 108 | 101.6 | 130,6 | 121,0 | 112,7 | 102.8 | 93,7 |
| Kopfbreite $b_2$ . . . . . . „ | 69,8 | 65,1 | 63.5 | 60,3 | 57,1 | 67,5 | 65,1 | 61,9 | 60,3 | 54.0 |
| Geringste Stegdicke d . . . „ | 14,3 | 14,3 | 13,1 | 12,7 | 11,9 | 14,3 | 14,3 | 13,9 | 13,1 | 12,3 |
| Neigung der seitlichen Kopfflächen | 1 : 16 | 1 : 16 | 1 : 16 | 1 : 16 | 1 : 16 | — | — | — | — | — |
| Winkel $\alpha$ . . . . . . . . . . | — | — | — | — | — | 3° | 3° | 3° | 3° | 3° |
| Neigung derLaschenanschlufsflächen | 1 : 4 | 1 : 4 | 1 : 4 | 1 : 4 | 1 : 4 | — | — | — | — | — |
| Winkel $\beta$ . . . . . . . . . . | — | — | — | — | — | 13° | 13° | 13° | 13° | 13° |
| Geringste Fufsstärke s . . . mm | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9.5 | 7.9 | 12.3 | 12.3 | 12,3 | 11,5 | 11.5 |
| Halbmesser $r_1$ . . . . . . „ | 355,6 | 355,6 | 355.6 | 355.6 | 355,6 | 304,8 | 304,8 | 304,8 | 304,8 | 304.8 |
| „ $r_2$ . . . . . . „ | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9.5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 |
| „ $r_3$ . . . . . . „ | 355,6 | 355,6 | 355,6 | 355,6 | 355,6 | 304,8 | 304,8 | 304.8 | 304,8 | 304,8 |
| „ $r_4$ . . . . . . „ | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7.9 |
| „ $r_5$ . . . . . . „ | 1,6 | 1.6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1.6 | 1.6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Steghöhe $t_1$ über der schwächsten Stelle . . . . . . „ | 38,1 | 31,7 | 28,6 | 25,4 | 25,4 | 36,3 | 33,35 | 31,35 | 28,75 | 26,2 |
| Steghöhe $t_2$ unter der schwächsten Stelle . . . . . . „ | 47.6 | 48,5 | 40.5 | 38,1 | 36,9 | 36,3 | 33,35 | 31,35 | 28,75 | 26,2 |
| Kopffläche . . . . . . . . qcm | 23,48<br>= 36.9 % | 20,64<br>= 36.2 % | 19,68<br>= 38,8 % | 17,29<br>= 39,3 % | 14.26<br>= 37,7 % | 25.48<br>= 40.2 % | 22,97<br>= 40.1 % | 19,81<br>= 38.8 % | 17.81<br>= 40,1 % | 14,71<br>= 38,8 % |
| Stegfläche . . . . . . . . „ | 14,77<br>= 23,4 % | 13,68<br>= 24,0 % | 10,64<br>= 21.0 % | 9,61<br>= 21,8 % | 9,10<br>= 24,1 % | 12.19<br>= 19,2 % | 10,97<br>= 19,2 % | 9,94<br>= 19.5 % | 8,64<br>= 19,5 % | 7,35<br>= 19,4 % |
| Fufsfläche . . . . . . . . „ | 25 22<br>= 39,7 % | 22.58<br>= 39,8 % | 20.39<br>= 40,2 % | 17.10<br>= 38,9 % | 14.45<br>= 38.2 % | 25,87<br>= 40,6 % | 23,29<br>= 40,7 % | 21.29<br>= 41,7 % | 18.00<br>= 40.4 % | 15.81<br>= 41,8 % |
| Ganze Fläche . . . . . . „ | 63.48 | 56,90 | 50.71 | 44,00 | 37,81 | 63 55 | 57,22 | 51.03 | 44,45 | 37,87 |

| | | Reihe A. | | | | | Reihe B. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abstand $e_1$ der Nullinie von unten | mm | 69,8 | 64,5 | 58,7 | 55,9 | 54,1 | 66,7 | 62,1 | 57,8 | 54,8 | 49,6 |
| Abstand $e_2$ der Nullinie von oben | „ | 82,6 | 78,4 | 71,5 | 64,8 | 60,2 | 76,6 | 71,6 | 67,6 | 60,7 | 56,8 |
| Trägheitsmoment | $cm^4$ | 2036,9 | 1610,7 | 1198,7 | 876,1 | 641,4 | 1718,9 | 1344,3 | 1045,0 | 774,1 | 553,5 |
| Widerstandsmoment der Oberkante | ccm | 246,0 | 205,8 | 167,8 | 134,5 | 106,5 | 224,5 | 187,6 | 153,7 | 127,6 | 96,7 |
| Widerstandsmoment der Unterkante | „ | 291,3 | 249,6 | 204,2 | 155,8 | 118,6 | 257,9 | 216,5 | 181,6 | 141,2 | 111,4 |
| Verhältnis des Kopfumfanges zur Kopffläche | 1/cm | 0,71 | 0,75 | 0,76 | 0,83 | 0,93 | 0,65 | 0,66 | 0,70 | 0,78 | 0,83 |
| Verhältnis des Stegumfanges zur Stegfläche | „ | 1,26 | 1,30 | 1,41 | 1,21 | 1,23 | 1,42 | 1,44 | 1,41 | 1,61 | 1,72 |
| Verhältnis des Fufsumfanges zur Fufsfläche | „ | 1,30 | 1,04 | 0,99 | 1,26 | 1,37 | 0,98 | 1,02 | 1,07 | 1,09 | 1,16 |
| Verhältnis des ganzen Umfanges zur ganzen Fläche | „ | 1,15 | 0,99 | 0,98 | 1,18 | 1,23 | 0,93 | 0,95 | 1,00 | 1,07 | 1,14 |

B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Elektrischer Antrieb der Weichen auf dem Verschiebebahnhofe Bordeaux — St. Jean.

(Revue générale des Chemins de fer, 1908, Jan., Bd. XXXI, S 3. Mit Abb.)

Zum Umstellen der Weiche wird der Stromwender A (Textabb. 1) im Sinne des Pfeiles gedreht. Der Elektromagnet

Abb. 1.

D, dessen Stromkreis über Pol —, $b_c$, 5, 6, $\varepsilon$, Pol + geschlossen war, wird stromlos. Der Anker wird gehoben und dadurch der Stromkreis der Triebmaschine über Pol —, 1, $\alpha$, 2, 8, 11, a, 9, 10, 3, $\beta$, 4, Pol + geschlossen. Sobald die Weiche in die neue Lage gebracht und verriegelt ist, erhält D wieder Strom: Pol —, $b_r$, 7, 6, $\varepsilon$, Pol +. Der Anker wird angezogen, der Strom der Triebmaschine wieder unterbrochen. Während der Bewegung der Weiche ist der Stromschliefser H geschlossen, es ertönt ein Glockenzeichen; zugleich ist der Elektromagnet E stromlos. Statt der auf seinem Anker befestigten schwarzen Scheibe erscheint rot-weifs gestreifter Grund. Damit hat der Weichensteller doppelten Nachweis der Lage der Weiche, denn beide Zeichen verschwinden erst dann wieder, wenn die Weiche richtig anliegt und verriegelt ist.

Die stromdicht gesonderte Schiene C C verhindert ein Umstellen der Weiche unter dem Zuge. Wird sie befahren, so ist der Stromkreis der Batterie P kurz geschlossen, der Elektromagnet F wird stromlos, der Starkstromkreis über Pol —, d, $\varepsilon_2$, $\varepsilon$, Pol + geschlossen, D zieht den Anker an, die Triebmaschine a kann nicht in Tätigkeit treten. Da E stromlos ist, zeigt sich wieder die weifs-rote Scheibe. Hieran kann der Weichensteller erkennen, welche Weichen grade befahren werden.

Jeder Fahrstrafse entspricht im Stellwerke nur ein Handgriff. Wird dieser gezogen, so setzt er einen Rahmen in Bewegung, der mittels eines Ansatzes die Stangen C oder $C_2$ mitnimmt und dadurch den Stromwender A dreht. Dies geschieht durch die Anordnung der Ansätze im Rahmen zugleich für alle Weichen der verlangten Fahrstrafse, die sich nicht in der richtigen Lage befinden. Ein jedesmaliges Zurückstellen der Weichen in die Grundstellung ist deshalb nicht erforderlich. Die Mehrzahl der auf dem Bahnhofe liegenden Weichen sind nicht zwei-, sondern dreiwegig, wie in der Textabb. 1 gestrichelt ist. Dann tritt eine zweite Triebmaschine und ein Elektromagnet D hinzu. Der Stromlauf ändert sich dementsprechend.

F—r.

### Neues Wagenhaus der »Neuyorker Stadtbahn-Gesellschaft.«

(Street Railway Journal 1908, Februar, Nr. 6, S. 205. Mit Abb.)

Die »Neuyorker Stadtbahn-Gesellschaft« vollendet zur Zeit an Stelle eines durch Feuer zerstörten Wagenschuppens in der 146. Strafse den Bau eines Wagenhauses mit zwei Geschossen, der neben gröfster Ausnutzung des verfügbaren Bauplatzes weitgehende Sicherheit gegen Feuersgefahr gewährleisten soll. Das Gebäude ist 60,9 m breit und 197,8 m lang und durch feuersichere, 90 cm über das Dach geführte Mauern mit doppelten

Brandtüren an allen Durchgängen in vier Langschiffe getrennt. Die Trennungswände sind aus Ziegelmauerwerk, die beinahe flachen Satteldächer aus Eisenbeton. Die Treppenhäuser sind durchaus feuersicher gebaut und mit Brandtüren versehen. Die Drahtglasfenster haben eiserne Umrahmung. Auf sechs Gleisen erfolgt die Einfahrt zur Erdgeschofshalle. Die beiden mittleren Gleisstränge führen zu den Wagenaufzügen, die mit ihren Maschinenräumen ebenfalls feuersicher ummauert sind. In jedem Stockwerke besorgt eine 36,5 m von der Gebäudevorderwand entferntliegende versenkte Schiebebühne die Verteilung der Wagen auf die Aufstellungsgleise, die in der ganzen Länge mit Arbeitsgruben versehen sind. Der an der Strafsenkreuzung liegende Teil des Gebäudes ist turmartig ausgebaut und enthält im Erdgeschosse die feuersicheren Öl- und Farben-Räume und die Räumlichkeiten für Beamte und Arbeiter des Wagenhauses.

Im Zwischenstocke sind Wasch- und Aufenthalts-Räume nebst Bartscher-Stube für die Fahrmannschaften eingerichtet. Der erste Stock ist für Kassen- und Verwaltungs-Zwecke bestimmt. Der vordere Teil der Halle in diesem Stockwerke bildet die Betriebswerkstätte, während die Werkstattsräume für leichtere Arbeiten, wie Ankerwickelung und das Vorratlager im zweiten und dritten Stockwerke des Turmes untergebracht sind. Für alle Räume sind reichlich Aufzüge vorgesehen. Das Obergeschofs der Wagenhallen ruht auf 338 mm hohen Blechträgern, die in 6 m Abstand quer zur Längsachse der Schiffe verlegt sind und von Mittelsäulen getragen werden.

Hierauf liegen Gitterträger von 1210 mm Höhe, die gleichzeitig die Wände der Arbeitsgruben bilden. Ihre oberen Gurtungen sind zwischen den Gruben durch 180 mm hohe I-Eisen verbunden, worauf der Eisenbetonfufsboden liegt. In gleicher Weise wird der Boden der Arbeitsgruben getragen. Das ganze Eisenfachwerk ist sodann zur Erhöhung der Feuersicherheit mit Beton von 100 bis 200 mm Stärke umkleidet. Die Schienen liegen auf Betonklötzen über den Obergurtungen der Grubenwandträger. Die Erwärmung aller Räume erfolgt durch Dampfheizung, die in den Wagenhallen in die Arbeitsgruben verlegt ist. A. Z.

## Maschinen und Wagen.

### Fehler und Beschädigungen von Stahlradreifen.

(Railroad Gazette 1907, Oktober, S. 495. Mit Abbildungen.)

Die Ursache der Radreifenbeschädigung sind teils fehlerhafter Gufs, teils starke Beanspruchung im Betriebe. Ersterer zeigt sich besonders bei der Herstellung der Radreifen aus kleinen Blöcken. Diese erkalten schnell. Die gasigen und schlackigen Absonderungen können sich nicht genügend absondern und beim Bearbeiten nicht ganz entfernt werden. Ist der Radreifen dann einige Zeit in Gebrauch, so zeigen sich einzelne grofse muschelförmige Löcher in der Lauffläche oder zahlreiche kleinere von körnigem Aussehen.

Radreifen aus gröfseren Blöcken hergestellt, zeigen diesen Fehler sehr selten. Die Blöcke erkalten langsamer, die gasigen und schlackigen Bestandteile werden ausgeschieden und durch Abschneiden des obern Blockendes entfernt.

Die Beschädigungen im Betriebe entstehen meist durch die Bremsen.

Das Schleifen der Räder auf den Schienen erzeugt eine hohe Wärme an der Berührungsfläche, es bilden sich Hitzerisse, die sich durch die verschiedenen, auf die Räder wirkenden Kräfte erweitern, und auf der Lauffläche Stellen von schuppenförmigem Aussehen bilden. Bei Hartgufsradreifen zeigt sich die Zerstörung wabenförmig.

Oft bilden sich die Hitzerisse nicht so zerstörend aus, sondern verschwinden bei starker Abnutzung der Räder wieder. Dann bilden sich nur harte Stellen, die Räder werden unrund und schlagen.

Naturgemäfs ist dies bei steilen Bahnen mehr der Fall, wo lange Bremswege die Abnutzung fördern. Auf Bahnen mit geringerer Steigung zeigt sich meist die schuppige Zerstörung der Lauffläche. Ebenso treten bei verschiedenen Radarten verschiedene Wirkungen auf. Die Radreifen unter den Tendern werden am meisten angegriffen, da sich die Bremskräfte bei wechselnder Belastung ändern. Die Federn wirken bei geringer Belastung nicht genügend. Das Schlagen der Räder vergröfsert daher die zerstörende Wirkung. Die Triebräder der Lokomotiven haben wegen des gröfsern Umfanges, der erhöhten Bremswirkung und der gröfsern Berührungsfläche mit den Schienen weniger durch die Bremsen zu leiden. Zeigen sie Beschädigungen, so sind Fehler der Reifen selbst die Ursache. Höherer Inanspruchnahme sind dagegen die Laufräder der Lokomotiven und die Räder der Wagen ausgesetzt. Ihre Lauffläche zeigt meist die muschelförmigen Zerstörungen.

Weitere Ursachen für Beschädigungen im Betriebe sind: Ungleicher Durchmesser der auf einer Achse sitzenden Räder und unrunde Gestalt.

Die Häufigkeit der Radreifenbeschädigungen wächst mit der Belastung und vor allem mit der Geschwindigkeit.

F—r.

### Dampftriebwagen zur Postbeförderung auf den italienischen Staatsbahnen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, Okt., Nr. 42, S. 1646. Mit Abb.; Génie Civil 1908, März, Nr. 20, S. 349. Mit Abb.)

Nach Angaben der Verwaltung der italienischen Staatsbahnen ist bei A. Borsig in Tegel eine Anzahl von Dampftriebwagen für Post- und Eilgepäck-Beförderung gebaut worden. Der dreiachsige Wagen enthält vorn einen Raum für den Kessel, Führerstand, Kohlen und Zubehör, daran anschliefsend ein Abteil für Briefpost und einen Gepäckraum mit Hundeabteil. Ein Seitengang verbindet die drei Räume, die aufserdem durch Türen von den Längsseiten und der hintern Stirnwand zugänglich sind. Die beiden gekuppelten Vorderachsen haben Lager nach Bauart Zara*) mit je zwei durch Winkelhebel verbundenen Längsfedern in einem Blechrahmen, der den stehenden Kessel und die aufsen wagerecht liegenden Dampfzylinder trägt. Die Wagenlängsträger von I-Querschnitt sind hiermit durch Blechversteifungen verbunden und gegen die Laufachse mit kräftigen, 1700 mm langen Tragfedern ab-

*) Organ 1908, Seite 137.



gestützt. Der nach oben kegelförmig erweiterte Kesselmantel umgibt eine zylindrische Feuerbüchse aus Kupfer und 366 Heizrohre von 30/35 mm Durchmesser. Den obern, als Rauchkammer dienenden Teil schliefst ein aufklappbarer Deckel mit Schornstein ab. Die Zylinder mit Kolbenschiebern sind für beide Seiten gleich hergestellt. Die Steuerung nach Heusinger wird mittels Händels verstellt. Die reichliche Kesselausrüstung gewährt volle Betriebsicherheit. Aufser einer Handbremse ist eine von jedem Abteile aus zu bedienende Luftdruck-Schnellbremse von Westinghouse vorgesehen. Der Kohlenraum ist der vordern Stirnwand vorgebaut und fafst 1 t. Der Wasserkasten von 2,2 cbm Fassung hängt an den Längsträgern über der Laufachse. Eine 3 mm starke Asbestschicht in der Trennungswand schützt die einfach und zweckmäfsig ausgestatteten Posträume vor der Wärme des Kessels.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind folgende:

| | |
|---|---|
| Zylinderdurchmesser d | 290 mm |
| Kolbenhub h | 400 » |
| Kesseldruck p | 13 at |
| Heizfläche im ganzen H | 58,025 qm |
| Rostfläche R | 1,003 » |
| Triebraddurchmesser D | 1115 mm |
| Laufraddurchmesser | 1010 » |
| Dienstgewicht | 31,5 t |
| Triebachsgewicht etwa | 23,00 t |
| Leergewicht | 26,85 » |
| Ganzer Achsstand des Wagens | 4600 mm |
| Ganze Länge zwischen den Stofsflächen | 9650 » |
| Zugkraft $Z = 0,6 \frac{29^2 . 13 . 40}{111,5}$ | 2350 |
| Verhältnis H : R | 58 |
| » Z : H | 40,5 kg/qm |
| » $Z : G_1$ | 102 kg/t. |

A. Z.

### Untersuchungen von Lokomotivkohlen.

(Engineering 1907, Oktober, S. 382, mit Abb.)

An gute Lokomotivkohlen stellt man die Anforderung, dafs sie hohe Verdampfung geben und nicht schlacken. Die alten Versuchsarten der Kohlen im Laboratorium lieferten in beiden Hinsichten mit dem Betriebe nicht übereinstimmende Ergebnisse, da die Kohlen hier unter ganz anderen Bedingungen verbrannt wurden als dort. Auf den dänischen Staatsbahnen ging man daher zu anderen Prüfungsarten über.

Man läfst zwei Lokomotiven gleicher Bauart dieselbe Strecke fahren. Die eine wird mit Kohlen bekannter Eigenschaften, die andere mit den zu prüfenden gespeist. Nach zwei Wochen werden die beiden Lokomotiven vertauscht und die Ergebnisse verglichen. Man erhielt auch hier grofse Unstimmigkeiten durch die verschiedenen Führer, die verschiedenen Belastungen, Witterungseinflüsse und andere Ursachen. All diese Übelstände werden bei der Untersuchungsart vermieden, die der Maschinendirektor Busse der dänischen Staatsbahnen in Kopenhagen einführte.

Er stellte eine alte Lokomotive im Schuppen auf. Alle Bewegungsteile wurden entfernt, der Schornstein mit dem Rauchabzuge durch eine Vorrichtung verbunden, die die entweichenden Aschen- und Kohlen-Teilchen auffängt. Zwei Wasserbehälter von 1,2 cbm Inhalt, die getrennt gefüllt und durch Strahlpumpen in den Kessel entleert werden können, sind an den Seiten der Lokomotive angebracht. Auf dem Führerstande befinden sich Unterdruckmesser für die Rauchkammer und die Feuerbüchse, ein Überdruckmesser für den Kessel.

Die zu prüfenden Kohlen lagern zwei Monate im Freien, dann acht Tage im Schuppen, um gleichen Feuchtigkeitsgehalt zu haben. Für jeden Versuch braucht man 1,2 bis 1,4 t.

Der Verlauf der Versuche ist folgender: Das Feuer wird angezündet, der dazu verwandte Heizstoff besonders gewogen. Hat der Kesseldruck die Höhe von 8 at erreicht, so wird das Drosselventil geöffnet und die Zeit vermerkt. Der Dampfdruck wird während des Versuches auf 8 bis 8,5 at gehalten. Der Dampf wird meist durch den Schornstein geleitet. Soll eine gröfsere Menge Wasser verdampft werden, so ist ein zweites Ableitungsrohr vorhanden, das zur Meeresküste führt. Während des Versuches werden die verbrauchten Kohlen- und Wassermengen, die Druckmesserangaben, die Verdampfungsdauer für 1 cbm Wasser und die Beschickungszeiten gebucht, ob und wie lange der Rauch nach jeder Beschickung schwarz gefärbt ist.

Sind 9 cbm Wasser verdampft, wird der Versuch geschlossen, die Zeit wieder vermerkt. Dabei mufs die Wassermenge im Kessel dieselbe sein, wie zu Anfang. Die verbleibende Kohlenmenge, die Asche aus der Feuerbüchse, der Rauchkammer, der Auffangvorrichtung im Schornsteine, der Aschgrube und das übergeflossene Wasser werden gemessen. Die Asche in der Feuerbüchse wird auf Schlacke geprüft, die Ergebnisse werden zusammengestellt.

Bei den 150 Untersuchungen, die man in Kopenhagen anstellte, entsprachen die Ergebnisse den Erfahrungen, die man mit den Kohlenarten im Betriebe gemacht hatte. Die Versuche zeigten ferner, dafs die Kohlen bei erhöhtem Zuge unvorteilhafter verbrennen. Verdampfte man 27,3 oder 16,3 % mehr Wasser durch Erhöhung des Zuges, so verbrannte die Kohle mit 8,7 oder 5,9 % geringerer Nutzleistung. Einen grofsen Teil unverbrannter Kohle enthält der Staub in der Rauchkammer. Im Wärmemesser verbrannt ergab er 7800 W.E./gr, ein Zeichen, dafs Kohle, die viel Staub in der Rauchkammer erzeugt, geringern Heizwert hat.

F—r.

## Signale.

### Signaleinrichtung des East-River-Tunnels zwischen Bowling Green und Borough-Hall.

(Railroad Gazette 1908, Bd. XLIV, Nr. 9, Februar, S. 283. Mit Abbildung.)

Die Strecke ist 2,5 km lang, hat 18 Signale, davon 14 in dem Doppeltunnel unter dem Flusse. Es sind Lichtsignale, durch einen Wechselstrom- und zwei Gleichstrom-Schaltmagnete selbsttätig gesteuert. Für die Signale ist ein Zuleitungstrom von 550 Volt vorgesehen, dessen Haupt- und Speise-Leitung in eisernen Röhren an der Decke des Tunnels liegen. Für die Signal- und Licht-Zwecke wird er auf 10 und 12 Volt abgespannt. In dem Kreise der Schaltmagnete wird dieselbe

Schiene als Rückleitung benutzt, wie für den hochgespannten Betriebs-Gleichstrom. Dies ist nach den Versuchen auf der Newyorker Untergrundbahn möglich, wenn nur eine Schiene dazu benutzt, die andere an den Enden stromdicht gesondert wird. Die Signale haben vier Lampen, grün und rot für das Hauptsignal, grün und gelb für das Vorsignal der nächsten Blockstelle, welches mit ersterem vereinigt ist. Hierbei ist Rot: »Halt«, Grün: »Fahrt«, Gelb: »Vorsicht«.

Die Antriebe für die Signale befinden sich in geschlossenen Kasten an der rechten Tunnelwand, für den Wärter leicht erreichbar. Die Kasten enthalten den Abspanner für den Wechselstrom, Widerstände, um den Kurzschlufs der Schaltmagnete zu verhindern, drei Schallmagnete und die elektrisch betätigten Ventile für die selbsttätige »Halt«-Vorrichtung.

Letztere ist wie folgt eingerichtet: Ein gufseiserner Kasten zwischen den Schienen enthält einen Prefsluftzylinder und ein Gegengewicht. Steht das Signal auf »Halt«, so entweicht die Prefsluft, das Gegengewicht fällt und hebt einen Haken über Schienenoberkante. Dieser löst, wenn ein Zug das »Halt«-Signal überfährt, durch einen entsprechenden Hebel am Wagengestelle die Ventile der Prefsluftpfeife und der Bremsen des Zuges aus.

Die Prefsluft liefert die Hauptstation City Hall oder die Unterstation Brooklyn. Für den Notfall ist in Borough-Hall eine Pumpenanlage vorhanden. Die Triebmaschinen der Pumpen entnehmen ihren Strom der dritten Schiene der Bahn.

Die Auslösung der Ventile erfolgt durch einen Strom von 16 Volt, den die in den Endstationen aufgestellten Speicher liefern.

Grofse Sorgfalt wurde auf die Einteilung der Blockstrecken gelegt. Die Blocklänge schwankt nach dem Gefälle und der Geschwindigkeit der Züge zwischen 250 und 750 m.

Soll nur ein Tunnel für beide Richtungen befahren werden, so mufs sich Bowling Green mit Borough-Hall verständigen. Denn hier befindet sich die Überwachung-Vorrichtung für die beiden Tunnel. Diese zeigt die Tunnelquerschnitte mit den Blockstrecken in der jeweiligen Signalbeleuchtung.

Für die Möglichkeit, sich durch Fernsprecher zu verständigen, ist ausgiebig gesorgt. Diese sind in je 125 m Entfernung im Tunnel angebracht.

Um die Feuersgefahr zu verringern, sind die Signalkasten an den Weichen durch Asbestabdeckung gegen die dritte Schiene geschützt. F--r.

# Besondere Eisenbahnarten.

## Die Wechselstrombahn Locarno-Pontebrolla-Bignasco.

Vom Ingenieur S. Herzog.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1907, Dezember, Heft 35, S. 685 und Heft 36, S. 707. Mit Abbildungen.)

Die schweizerische Nebenbahn Locarno-Pontebrolla-Bignasco, die Vallemaggiabahn, wird mit Einphasen-Wechselstrom betrieben. Ihre Spurweite beträgt 1 m. Sie hat die Aufgabe, den Ortsverkehr der ganzen Vallemaggia, der zweitgröfsten Talschaft des Kantons Tessin, mit Locarno und Umgebung zu vermitteln und in ihrer Teilstrecke Locarno-Pontebrolla auch den Verkehr der Täler der Melezza und des Onsernone aufzunehmen. Die Vallemaggia wird in ihrer ganzen Länge von einer Staatsstrafse durchzogen; da diese allzusehr dem unregelmäfsigen Gelände anpepafst ist, wurde für die Bahn ein eigener Bahnkörper vorgesehen, der im Allgemeinen der Richtung der Staatsstrafse folgt.

Die Bahn hat eine Länge von 27,2 km. Das stärkste Gefälle beträgt 33 $^0/_{00}$, das sich nur auf einer Strecke von 853 m Länge findet, auf die eine Gegensteigung von 22,5 $^0/_{00}$ folgt. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 100 m.

An mehreren Stellen, wo die Bahn in den Felsenabhang hineingerückt werden mufste, wurden Unterschneidungen und Tunnel vorgesehen.

Die Bahn hat zwölf Haltestellen, deren kleinster und gröfster Abstand 910 m und 3441 m betragen. In Locarno befindet sich ein ausgedehntes Empfangsgebäude mit Wagenschuppen, dessen Arbeitsmaschinen durch eine Triebmaschine von 10 P.S. betrieben werden.

Die Baukosten der Bahn betrugen 1850000 M.

Die Breitfufs-Schienen haben 22,7 kg/m Gewicht und 12 m Baulänge. In den Geraden wurden auf die Baulänge 15, in den Bogen 18 Schwellen verlegt. Das Gewicht des vollständigen Gleises beträgt rund 100 kg/m. Der Weichenwinkel ist 1 : 7. Später wird die Bahn in die Stadt Locarno eingeführt; bei der im Ausbaue befindlichen Stadtlinie, auf der mit kleineren Geschwindigkeiten gefahren wird, wird ein Weichenwinkel von 1 : 5 angewendet.

Der zum Betriebe nötige Strom wird als Wechselstrom von 5000 Volt Spannung und 20 Doppelwechseln in der Sekunde in dem durch Wasserkraft betriebenen elektrischen Kraftwerke bei Pontebrolla erzeugt. Der erste Ausbau dieses Kraftwerkes war für Abgabe von Licht und Kraft für Locarno bestimmt. Die Rohrleitung aus dem Hauptbehälter hat 1500 mm lichte Weite und rund 110 m Länge, sie speist zwei Turbinen-Maschinensätze von je 600 P.S. zur Lieferung von Drehstrom und eine Erregergruppe.

Die Wasserfassung erfolgte am rechten Ufer der Maggia. Ein ziemlich langer, teils offen, teils in Stollen geführter, für eine Wassermenge von 7 cbm/Sek. bemessener Oberwasserkanal führt zum Wasserschlosse. Dieses wurde mit zwei getrennten Fassungskammern für zwei Rohrleitungen, mit einem Nebenfalle und einer Leerlaufschleuse angelegt. Auf einer eisernen Fachwerkbrücke werden die beiden Rohrleitungen von 1500 mm lichtem Durchmesser nach dem Kraftwerke am linken Ufer der Maggia geleitet.

Die Stromversorgung der Bahn bedingte die Ausführung des zweiten Ausbaues, der in Bezug auf die Wasserkraft die Legung der zweiten Rohrleitung und die Aufstellung von drei weiteren Turbinen von je 600 P.S. und 500 Umdrehungen in der Minute umfafst, so dafs eine Kraft von 2400 P.S., für jede Rohrleitung 1200 P.S., zur Verfügung steht. Die Turbinen des zweiten Ausbaues sind, wie die älteren, einfache

Schraubenturbinen von 800 mm Raddurchmesser mit einseitigem Saugkrümmer. Die Leitradregelung besteht aus Bellschen Drehklappen mit Antriebvorrichtung im Freien, die eine gute Wartung ermöglicht.

Das Nutzgefälle schwankt zwischen 34,8 und 37,3 m, je nach der Höhe des Unterwassers. Das Sauggefälle beträgt bei tiefstem Unterwasserspiegel 6 m.

Die selbsttätige Regelung erfolgt mittels Druckölregler. Da die Turbinen für den Bahnbetrieb ausschliefslich diesem dienen, mufsten hohe Anforderungen an die selbsttätige Regelung gestellt werden. Die Schlufszeit konnte indes nicht unter vier Sekunden gewählt werden, weil Druckschwankungen geschaffen worden wären, die kostspielige Freilaufvorrichtungen zum Druckausgleiche erfordert hätten. Das Schwungmoment wurde daher mit der verhältnismäfsig kurzen Schlufszeit in Einklang gebracht, die elastischen Kuppelscheiben erhielten einen Zusatzschwungring von rund 1100 kg Gewicht.

Die mit den Turbinen gekuppelten Wechselstromerzeuger leisten bei $\cos \varphi = 0{,}8$ regelrecht 380, durch zweistündigen Betrieb 450, kurzzeitig 550 K. W., und führen der Fahrdrahtleitung Strom von 5000 Volt Spannung und 20 Doppelwechseln in der Sekunde zu. Die Maschinen sind vierpolig. Der Wirkungsgrad beträgt bei Volllast 93 %, bei Halblast 90 %.

Mit den Erzeugern sind Erregermaschinen unmittelbar zusammengebaut, mit einer Leistung von 10 K. W., die für die Erregung von zwei Erzeugern ausreicht. Die Spannung der Erregermaschinen beträgt 35 Volt. Aufserdem ist noch eine eigene Erregergruppe von 50 P. S. aufgestellt, die mittels Turbine angetrieben wird. Die Erregermaschine ist mit zwei Speichern ausgerüstet, da sie einerseits Erregerstrom für die Wechselstromerzeuger, anderseits solchen von 120 Volt Spannung für die Erregung der Drehstromerzeuger abgibt.

Gleichzeitig mit dem zweiten Ausbaue wurde die alte Drehstromschalttafel durch eine nach der Zellenbauart angelegte Schaltanlage ersetzt, die für die Bedienung der Drehstrom- und der Wechselstrom-Erzeuger eingerichtet ist. Zwei Maschinenfelder sind für Wechselstrom, die übrigen für Drehstrom vorgesehen.

Eigene Speiseleitungen sind nicht vorhanden. Als Stromabnehmer dient der federnde, drehbare Rutenstromabnehmer der Maschinenbauanstalt Örlikon. Die Fahrdrahtleitung ist von Locarno aus auf der linken Gleisseite angeordnet und so verlegt, dafs auf den Bahnhöfen und in den Tunneln untere, auf offener Strecke seitliche und in den Bogen seitliche bis obere Stromabnahme erfolgt. Die Höhe des Fahrdrahtes über Schienenoberkante beträgt bei unterer Stromabnahme 4,4 m, bei seitlicher 4,8 bis 5,38 m, bei oberer mindestens 4 m. Die höchste Fahrdrahtlage von 5,38 m über S. O. ist bei den Wegübergängen vorgesehen. Die Fahrleitung besteht aus Formdraht von 50 qmm Querschnitt.

Die Aufhängung des Fahrdrahtes erfolgt auf den Bahnhöfen und in den Tunneln an Querdrähten mittels Klemmen fast in der Gleisachse, auf offener Strecke ebenfalls mittels Klemmen an Auslegern in einer Entfernung von 50 cm bis 1 m von der Gleisachse entfernt.

Auf den Bahnhöfen ist oberhalb des beinahe wagerecht verlegten, 6 mm starken Spanndrahtes ein ebenso starker Tragdraht mit bedeutend gröfserm Durchhange gezogen, damit der Quer-Spanndraht, an dem hier mehrere Fahrdrähte aufgehängt sind, nicht übermäfsig beansprucht wird, und um die Fahrdrähte in gleicher Höhe halten zu können. Zu diesem Zwecke ist der Tragdraht durch entsprechend lang gewählte 4 mm starke Drähte mit dem Spanndrahte verbunden. Dieser hat nur die Aufgabe, die Lage der Fahrdrähte in wagerechtem Sinne festzulegen.

Die Tragdrähte und Spanndrähte sind stromdicht an hölzernen Masten von rund 9 m Länge aufgehängt. Diese sind mit Ankern versehen. Die stromdichten Gehäuse sitzen auf Stahlgufs-Kragstützen, die mittels Schrauben an den Masten befestigt sind.

Der Tragdraht trägt die Drahthalterbügel, die teils aus Rundstahl, teils aus gezogenen Eisenrohren zusammengesetzt, winkelförmig, oft dreieckartig versteift sind und die Klemmführungen tragen, welche je nach der örtlichen Lage des Fahrdrahtes zur Stromabnehmerrute einstellbar sind.

In den Tunneln besteht die Fahrdrahtaufhängung aus den stromdichten Gehäusen mit ihren Trägern und aus einem verzinkten Stahldrahtseile zum Halten der Drahtbefestigungsmittel.

Auf offener Strecke ist der Fahrdraht an Auslegern aus Flacheisen befestigt, die von 6,5 bis 9 m langen hölzernen Masten getragen werden. Bei Wegübergängen werden Ausleger aus Gasrohr verwendet. Diese Rohre und ihre Verankerungen sind stromdicht an den Masten, der Fahrdraht ist unmittelbar an den Auslegerrohren mittels Klemmen befestigt. Bei den übrigen Auslegern sitzen die den Fahrdraht tragenden stromdichten Gehäuse am Ende des Auslegers.

Alle stromdichten Gehäuse tragen zum Schutze gegen Niederschläge und äufsere Beschädigungen nach unten schirmartig ausgebildete Gufskappen. Sie sind in Hülsen drehbar gelagert und halten mittels einstellbaren Nippels den Fahrdraht.

Die Abstände zwischen den einzelnen Aufhängepunkten sind gewöhnlich 30 m, bei Wegübergängen entsprechend deren Breite, bei Bogen entsprechend dem Krümmungshalbmesser kleiner, in Bogen mit 100 m Halbmesser rund 15 m, in den Tunneln 12 m. Die Abstände der Maste vom Gleise betragen 2,1 m, in Bogen seiner Pfeilhöhe entsprechend mehr. Alle Masten sind in Beton eingesetzt.

Die ganze Linie ist für die Stromversorgung in sieben Abschnitte geteilt; der Fahrdraht ist an sechs Stellen durch Hörner-Streckenausschalter unterbrochen, die selbsttätig schalten, oder von Hand mittels Kurbel von unten betätigt werden können.

Alle Stützen der stromdichten Gehäuse der Fahrdrahtleitung sind mittels eines Bruchanzeigers an eine aus 3 mm starkem, verzinktem Eisendrahte bestehende Ausschaltleitung angeschlossen, die ebenfalls in sieben Abschnitte geteilt ist. Der Ausschaltdraht wird von stromdichten Gehäusen getragen, die an dem Fahrdrahtgestänge in 4,5 m Höhe befestigt sind. Auf den Bahnhöfen überquert diese Ausschaltleitung auch die Gleise. Der Ausschaltdraht eines jeden Abschnittes ist an den selbsttätigen Streckenausschalter des zugehörigen Fahrdrahtabschnittes angeschlosson.

Der Bruchanzeiger besteht aus einem Rohre aus stromdichtem Stoffe, dessen beide Enden durch Metallkapseln luftdicht abgeschlossen sind. Die beiden Metallkapseln sind im Innern des Rohres durch zwei Kupferdrähte verbunden. Die eine Kapsel ist an den Ausschaltdraht, die andere an die Gehäusestütze beziehungsweise an den Ausleger angeschlossen. Beim Durchgange eines Stromes von nur wenigen Ampere schmelzen die Kupferdrähte im Innern des Rohres; durch den auftretenden Funken wird die Luft im Innern des Rohres erhitzt und erhält eine bedeutende Sprengkraft, die unter schufsähnlichem Knalle die Metallkapseln vom Rohre wegschleudert.

Bricht ein Gehäuse, so gelangt der Strom durch die Gehäusestütze beziehungsweise den Ausleger und durch den Bruchanzeiger in den Ausschaltdraht, wodurch der betreffende Streckenausschalter geöffnet wird. Gleichzeitig ist die Zerstörung der Röhre vor sich gegangen, diese hängt an der Gehäusestütze, die zweite Kapsel am Ausschaltdrahte. Hierdurch ist das gebrochene Gehäuse sofort auffindbar.

Um auch bei Drahtbruch sofort die Abschaltung des betreffenden Fahrdrahtabschnittes herbeizuführen, ist eine besondere Vorrichtung vorgesehen. Wenn der Fahrdraht reifst, dreht sich das stromdichte Gehäuse in seiner Hülse, und ein mit dem Gehäuse fest verbundenes Drahtstück kommt mit einem am Ausleger beziehungsweise an der Gehäusestütze befestigten Drahte in Berührung und stellt eine Verbindung zwischen Fahrdrahtleitung und Ausschaltleitung her, wodurch der Streckenausschalter auf die oben geschilderte Weise geöffnet wird.

Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Schienen; um deren Leitungswiderstand zu vermindern, wurde die Berührungsfläche zwischen Schienen und Laschen mit einer rostschützenden, gut leitenden Masse überzogen.

Die Einleitung des Fahrdrahtes in den Wagenschuppen erfolgt durch eine besondere Anordnung, die eine sichere Stromloshaltung der Wagenschuppenleitung ermöglicht, wenn die im Wagenschuppen befindlichen Leitungszugschalter geöffnet sind.

Die aus zwei Drähten für Hin- und Rückleitung bestehende Fernsprechleitung ist mittels Porzellanglocken am Fahrdrahtgestänge geführt; sie ist bei jeder Aufhängung gekreuzt und besteht aus 2 mm starken Siliziumdrähten.

Die Triebwagen besitzen zwei aus geprefsten Trägern zusammengenietete Drehgestelle, die mit Wiege versehen sind und die Pfanne des Drehzapfens tragen. Der Gestellrahmen des Wagens ist einerseits durch die Wiege, anderseits durch gegen die Achsbüchse abgestützte Blattfedern abgefedert. Es sind nur mechanische Bremsen vorgesehen, und zwar für jedes Drehgestell acht Bremsklötze. Die Bremsen werden von Hand oder mittels Luftdruck betätigt. Die Luftdruckbremse hat Böckersche Zweikammerbauart.

Während die Fahrdrahtspannung auf der Überlandstrecke 5000 Volt beträgt, wurde sie in der Stadt auf 800 Volt ermäfsigt. Daher hat jeder Wagen zwei Ölabspanner von je 90 K. W. Sie sind ungefähr in der Wagenmitte neben einander zu beiden Seiten der Wagenlängsachse mittels T- und Flacheisen am Wagengestelle aufgehängt. Die Spulen der Hochspannungseite der Wagenabspanner sind in Reihe, die Niederspannungspulen neben einander geschaltet. Die Niederspannung besitzt acht Anzapfungen, ferner eine zur Erdung und eine für die Stadtspannung von 800 Volt.

Der Wirkungsgrad der Abspanner beträgt bei Volllast 96 %, bei Halblast 95 % bei $\cos \varphi = 1$, der gröfste Spannungsabfall bei $\cos \varphi = 0{,}8$ und bei Volllast 4 %, bei Halblast 2 %. Der abgespannte Strom ist veränderlich bis zum Höchstbetrage von 400 Volt.

Jedes Drehgestell ist mit zwei Triebmaschinen von 40 P. S. Grundleistung ausgerüstet, die einerseits im Schwerpunkte federnd aufgehängt sind, anderseits auf der Laufachse ruhen. Die Bewegungsübertragung erfolgt mittels einfacher Zahnradübersetzung 13 : 67. Die vier Triebmaschinen können Züge von 55 t auf 33 ‰ Steigung mit 18 km/St., auf ebener Strecke mit 30 km/St. fortbewegen Das Feld hat neben der gewöhnlichen Wickelung noch eine Ausgleichwickelung. Der Anker besitzt Ausgleichleiter.

Die Wagen sind mit zwei Luftpumpen ausgerüstet, die von den beiden Triebmaschinen des einen Drehgestelles mittels Zahnradantriebes unmittelbar betätigt werden. Die beiden Luftpumpen, die mit Rücksicht auf die gleichmäfsige Belastung des Wagens gewählt wurden, arbeiten neben einander in einen Vorbehälter und von dort mit 4 at in den Haupt-Druckluftbehälter.

Jeder Triebwagen ist mit drei Stromabnehmern ausgerüstet. Der eine ist in der Mitte des Wagendaches angeordnet und wird durch einen auf das Wagendach vollständig niederklappbaren Bügel gebildet, der nur beim Befahren der Stadtstrecke angewendet wird. Die beiden anderen sind Rutenabnehmer, deren Ruten neben einander geschaltet sind. Je nach der Belastung und der Fahrrichtung werden die eine oder die andere oder beide Ruten an die Fahrdrahtleitung angelegt. Der Rutendrehpunkt ist mit einer Schraubenfeder verbunden, die die Rute gegen den Fahrdraht drückt. Die Schraubenfeder ist so bemessen und angeordnet, dafs in allen Rutenstellungen nahezu gleicher Druck von rund 3 kg erzeugt wird. Das Anlegen der Rute erfolgt vom Führerstande aus mittels an der Führerstanddecke angeordneten Handrades und Zugseiles. Eine Prefsluft-Verriegelung verhindert das Anlegen der Rute an den Fahrdraht, wenn der im Gepäckraume angeordnete Hochspannungsraum offen ist, während umgekehrt der Hochspannungsraum nicht geöffnet werden kann, wenn die Rute am Fahrdrahte anliegt.

Die Rute wird durch ein Stahlrohr mit auswechselbarer Messingeinlage gebildet.

Der Bügelstromabnehmer ist eine Art Doppelbügel mit zwei Abnahmestreifen. Das Anlegen des Bügels an die Fahrdrahtleitung erfolgt vom Gepäckraume aus mittels Seilantrieb. Auch beim Bügelstromabnehmer ist die oben erwähnte Verriegelung gegen den Hochspannungsraum durchgeführt.

Der vollständig abgeschlossene Hochspannungsraum enthält die Hochspannungsvorrichtungen für die Streckenspannung und Stadtspannung. Die aus Asbestzement hergestellte obere Zelle des Hochspannungsraumes enthält die Hochspannungs-

Ölsicherungen und Übertragungspulen, sowie die beiden Blitzschutzvorrichtungen für 5000 und 800 Volt.

Von den Sicherungen wird der Strom nach den selbsttätigen Hochspannungschaltern geführt, die als Handschalter ausgebildet sind, und von den Führerständen durch Prefsluft betätigt werden können. Die elektromagnetische Auslösung erfolgt durch ein Solenoid, das von einem besondern Umformer gespeist wird. Je ein Satz solcher Vorrichtungen ist für 5000 und 800 Volt Spannung vorgesehen. Die beiden Schalter sind mit einander derart verriegelt, dafs es unmöglich ist, beide gleichzeitig einzuschalten.

Die Prefsluft-Betätigung der beiden Schalter vom Führerstande aus erfolgt durch ein besonderes Ventil, das die entsprechenden Stellungen für das Ein- und Ausschalten der beiden Schalter zuläfst. Von den Hochspannungschaltern gelangt der Strom in die erste Wickelung der beiden neben einander geschalteten Abspanner und von dort nach der Erde.

Die Triebmaschinen arbeiten mit 400 Volt Betriebstrom. Der Unterschied gegen die Stadtnetzspannung wird von der Selbstabspannerwickelung der Abspanner aufgenommen.

Die oben erwähnten acht Anzapfungen der Abspanner ermöglichen das Anfahren der Triebmaschinen mit verschiedenen Spannungen. Die Anfahrspannung beträgt annähernd 200 Volt, die Steigerung der einzelnen Stufen annähernd 30 Volt.

Besondere Ableitungen der Abspanner dienen zur Lieferung des Beleuchtungstromes und zur Betätigung des Zeigerwerkes der Geschwindigkeitsmesser sowie für Heizzwecke. Die Spannung beträgt für den erstern Zweck 55 Volt, für den zweiten 8 Volt, für den dritten 200 Volt.

Die Fahrschalter sind entsprechend den acht Anzapfungen der Abspanner mit acht Fahrstellungen für Vor- und Rückwärtsfahrt ausgerüstet. Der Fahrrichtungswechsel wird durch eine besondere Umschaltwalze herbeigeführt.

Die Wagen sind mit Prefsluft-Sandstreuvorrichtung ausgerüstet.

Der Führerstand enthält aufser dem Fahrschalter, dem Bremsventile, dem Schalterventile und der Handbremse Strom- und Spannungs-Messer, eine als Spannungsanzeiger dienende Glühlampe, die Schalter für Heizung und Beleuchtung und das Handrad zum Anlegen der Rute.

Die Beleuchtung umfafst an jeder Wagenstirnwand zwei Scheinwerferlampen und eine Signallampe mit farbigen Gläsern, in jedem Führerstande eine Lampe und sechs Lampen für die Innenbeleuchtung.

Zur Heizung dienen 14 Heizkörper von je 400 Watt.

B-s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

### Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Oberbaurat v. Neuffer bei der Generaldirektion die Stelle des Vorstandes der Bauabteilung bei dieser Generaldirektion unter Beförderung zum Direktor; dem Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor Welte bei der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn die Eisenbahnbauinspektorstelle in Heidenheim; dem Regierungsbaumeister Böckeler die Maschineningenieurstelle bei der Werkstätteninspektion Efslingen.

Befördert: Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat Bürklen in Rottweil auf die mit den Dienstrechten eines Baurates verbundene Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn.

Versetzt: Eisenbahnbauinspektor Ernst in Calm auf Ansuchen auf die Eisenbahnbauinspektorstelle in Schorndorf.

### Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Regierungsrat R. v. Schaewen, Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt, zum Geheimen Regierungsrat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Versetzt: Regierungsrat Dr. Tiebert, bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Erfurt; die Regierungs- und Bauräte F. Wolff, bisher in Neifse, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz; J. Berns, bisher in Cottbus, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Magdeburg; Prior, bisher in Saarbrücken, als Vorstand der Betriebsinspektion 1 nach Cöln-Deutz, und A. Berns, bisher in Kreuzburg O.-S., als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Potsdam; die Eisenbahnbau- und Betriebsinspektoren Prelle, bisher in Hagen, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Breslau; Scheffer, bisher in Oberlahnstein, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Coesfeld; Bund, bisher in Cöln-Deutz, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Magdeburg; Holland, bisher in Hohensalza, nach Wongrowitz als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Betriebsinspektion 2 in Hohensalza (Betriebsinspektion Wongrowitz 1); K. Lemcke, bisher in Boppard, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Duisburg; Schreher, bisher in Waldbröl, als Vorstand der Betriebsinspektion 3 nach Cottbus; Weigelt, bisher in Hoyerswerda, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Hagen; Heinrich, bisher in Leipzig, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Saarbrücken; Wolfhagen, bisher in Marggrabowa, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Oberlahnstein; Haupt, bisher in Marienwerder, zur Eisenbahndirektion nach Cassel; Ziemeck, bisher in Münsterwalde, als Vorstand der Bauabteilung nach Marienwerder; Tecklenburg, bisher in Delitzsch, zur Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. Main; Hilleke, bisher in Johannesburg, zur Eisenbahndirektion nach Cöln; W. Lehmann, bisher in Berlin, nach Pankow als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Siebels, bisher in Cöln, nach Jülich als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Haack, bisher in Mainz, nach Darmstadt; Gödecke, bisher in Birnbaum, nach Koschmin als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung, und Spiesecke, bisher in Posen, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt; die Eisenbahnbauinspektoren Ritze, bisher in Bremen, als Vorstand der Maschineninspektion 1 nach Magdeburg; Humbert, bisher in Weifsenfels, als Vorstand der Maschineninspektion 1 nach Bremen; Hafse, bisher in Wittenberge,

als Vorstand der Maschineninspektion nach Neifse; Seyfferth, bisher in Potsdam, als Vorstand der Maschineninspektion nach Kreuzburg O.-S.; v. Glinski, bisher in Halle a. Saale, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach Weifsenfels; Grabe, bisher in Hannover, zur Werkstätteninspektion nach Eberwalde; Ruthemeyer, bisher in Berlin, nach Sagan, als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Maschineninspektion; Israel, bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Wittenberge, und Wieszner, bisher in Breslau, zum Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin; die Regierungsassessoren Dr. E. Meier, bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Braunschweig; Dr. Gentsch, bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Verkehrsinspektion nach Stargard i. Pom.; Dr. Kerfsenboom, bisher in Altona, zur Eisenbahndirektion St. Johann-Saarbrücken, und Scherff, bisher in Berlin, zur Eisenbahndirektion Cassel, sowie der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Görs, bisher in Erfurt, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Bromberg, und der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Le Blanc, bisher in Königsberg i. Pr., zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Osnabrück.

Der Regierungsassessor Orthmann in Braunschweig ist dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur aushilfsweisen Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen überwiesen; dem Grofsherzoglich hessischen Eisenbahn-Bauinspektor Cramer, bisher Vorstand der Werkstätteninspektion 1 in Darmstadt, ist die Verwaltung der Werkstätteninspektion 2 daselbst übertragen; der Grofsherzoglich hessische Eisenbahnbauinspektor Brandes in Darmstadt ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Werkstätteninspektion 1 daselbst betraut; betraut ist ferner der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Rexilius in Wongrowitz mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der daselbst neu errichteten Betriebsinspektion 2.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Der Direktionsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten K. Hager in München wurde zum ordentlichen Professor für Ingenieurwissenschaften an der Bauingenieur-Abteilung der Technischen Hochschule in München ernannt.

Befördert: die Eisenbahnassessoren J. Freyschmidt und E. Konrad in Regensburg zu Direktionsassessoren bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Vorstand der Betriebswerkstätte München II, Eisenbahnassessor R. Wagner, zum Direktionsassessor an seinem seitherigen Dienstorte; der Vorstand der Betriebswerkstätte Lindau, Eisenbahnassessor F. Hörmann, zum Direktionsassessor an seinem seitherigen Dienstorte; der Eisenbahnassessor R. Aldinger in Würzburg zum Direktionsassessor bei dem Maschinenkonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München und der Eisenbahnassessor J. Hübner in Nürnberg zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst.

Versetzt: Direktionsassessor K. Sanda in Würzburg zur Bahnstation Landshut unter Übertragung der Funktion des Vorstandes; Direktionsassessor E. Zeis in Landshut in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, mit dem Dienstsitze in Zweibrücken; Direktionsasssessor H. Schultheifs in Nürnberg zur Bahnstation Bad Reichenhall unter Übertragung der Funktion des Vorstandes; Eisenbahnassessor F. Jbbach in München zur Betriebswerkstätte Würzburg als deren Vorstand.

Badische Staatseisenbahnen.

Ernannt: der Inspektionsbeamte bei der Generaldirektion, Betriebsinspektor E. Hönig unter Belassung der Amtsbezeichnung Betriebsinspektor zum Vorstande der Betriebsinspektion Waldshut.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Gestorben: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hoehne, kommissarischer Vorstand der Betriebsinspektion *III* zu Saargemünd.

# Bücherbesprechungen.

**Einleitung zur Tachymetrie und Reduktions-Hülfstafeln.** Von St. Herschthal, Ingenieur, Inspektor der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Krakau, Selbstverlag des Verfassers.

Das knapp gefafste und zweckmäfsig angeordnete Hülfsbuch für Eisenbahn-Vorarbeiten hat sich in Österreich bereits einen weiten Freundeskreis erworben und in der Anwendung bewährt. Nach einer kurzen aber vollständigen Darlegung der Verfahren des Tachymetrierens bei Aufnahmen und Auftragungen und Beschreibung der Hülfsmittel werden handliche Hülfstafeln zur Bestimmung von Weite und Höhe aus der abgelesenen Entfernung und dem Höhenwinkel mitgeteilt. Das in jeder Beziehung zweckentsprechend eingerichtete Buch kann dem Vermessungs-Ingenieur als handliches Hülfsmittel bestens empfohlen werden.

**Deutsches Museum.** Führer durch die Sammlungen. Leipzig, B. G. Teubner. Preis 1,0 M.

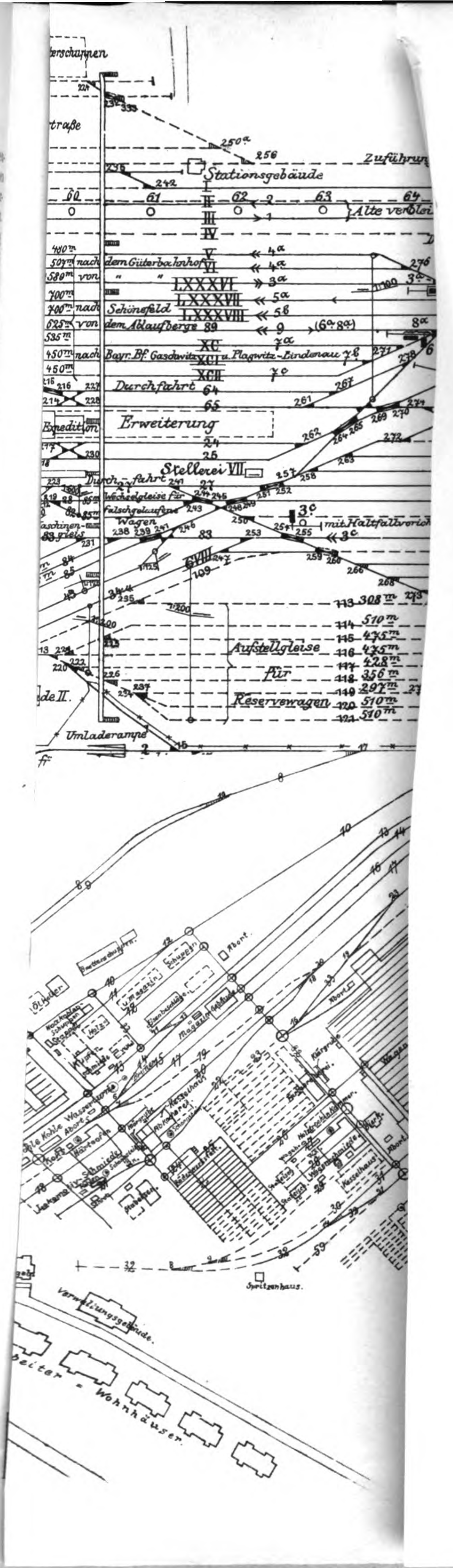
Der mit zahlreichen Abbildungen, Plänen und Wegkarten ausgestattete Führer bringt eine kurze aber vollständige Beschreibung der ausgestellten Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik, und bildet so nicht blofs ein wertvolles Hülfsmittel beim Besuche der gehaltvollen, wissenschaftlichen Sammlungen, sondern auch ein leistungsfähiges Hülfsmittel zur Aneignung eines Überblickes über die Fortschritte der technischen Wissenschaften bis in die Neuzeit.

**Der Eisenbahnbau.** Leitfaden für den Unterricht an den Tiefbauabteilungen der Baugewerkschulen und verwandten technischen Lehranstalten. Von A. Schau, Königl. Baugewerkschuldirektor und Regierungsbaumeister, Nienburg a./W. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1908. Band I Preis 3,6 M.; Band II Preis 2,8 M.

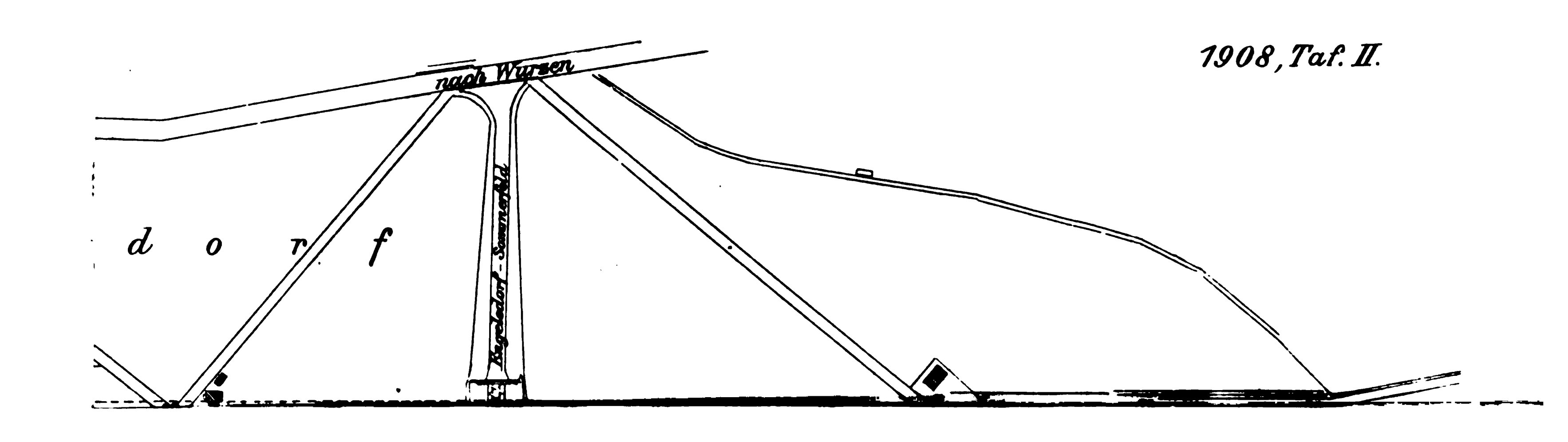
Das sehr gut ausgestattete, kurz und klar gefafste Werk behandelt den Bau und die Ausstattung der Eisenbahnen einschliefslich des Signalwesens in dem Umfange und mit der Ausführlichkeit, die für die Verwendung an Baugewerkschulen als zweckmäfsig zu bezeichnen sind, und die zugleich auch den Bedürfnissen der mittleren Beamten des Eisenbahnbau- und Betriebs-Dienstes entsprechen. So glauben wir, dafs das Werk in beiden Kreisen einen weiten Leserkreis zu erwerben verdient.

Kleinere Anstände, wie die nicht zutreffende Darstellung der Verbiegung einer Querschwelle in Abb. 43, Band I dürften bei weiteren Auflagen zu heben sein.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.



Stationsgebäude
Zuführung
Alte verblei
nach dem Güterbahnhof
von
nach Schönefeld
von dem Ablaufberge
nach Bayr. Bf. Gaschwitz u. Plagwitz-Lindenau
Durchfahrt
Expedition
Erweiterung
Stellerei VII
Wechselgleise für falschgelaufene Wagen
mit Haltfallvorrich
Aufstellgleise für Reservewagen
Umladerampe
Verwaltungsgebäude
Spritzenhaus
Arbeiter-Wohnhäuser

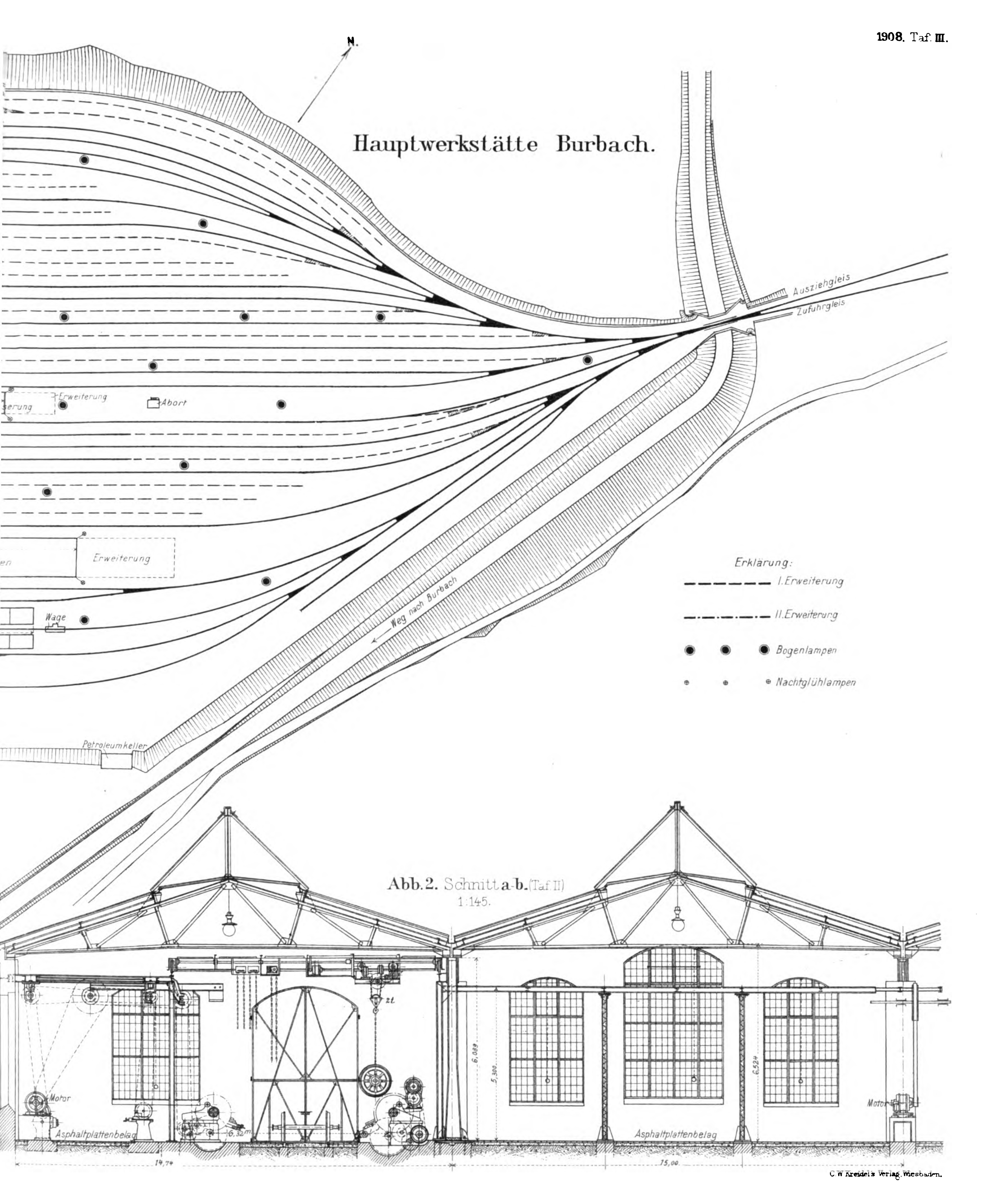



F

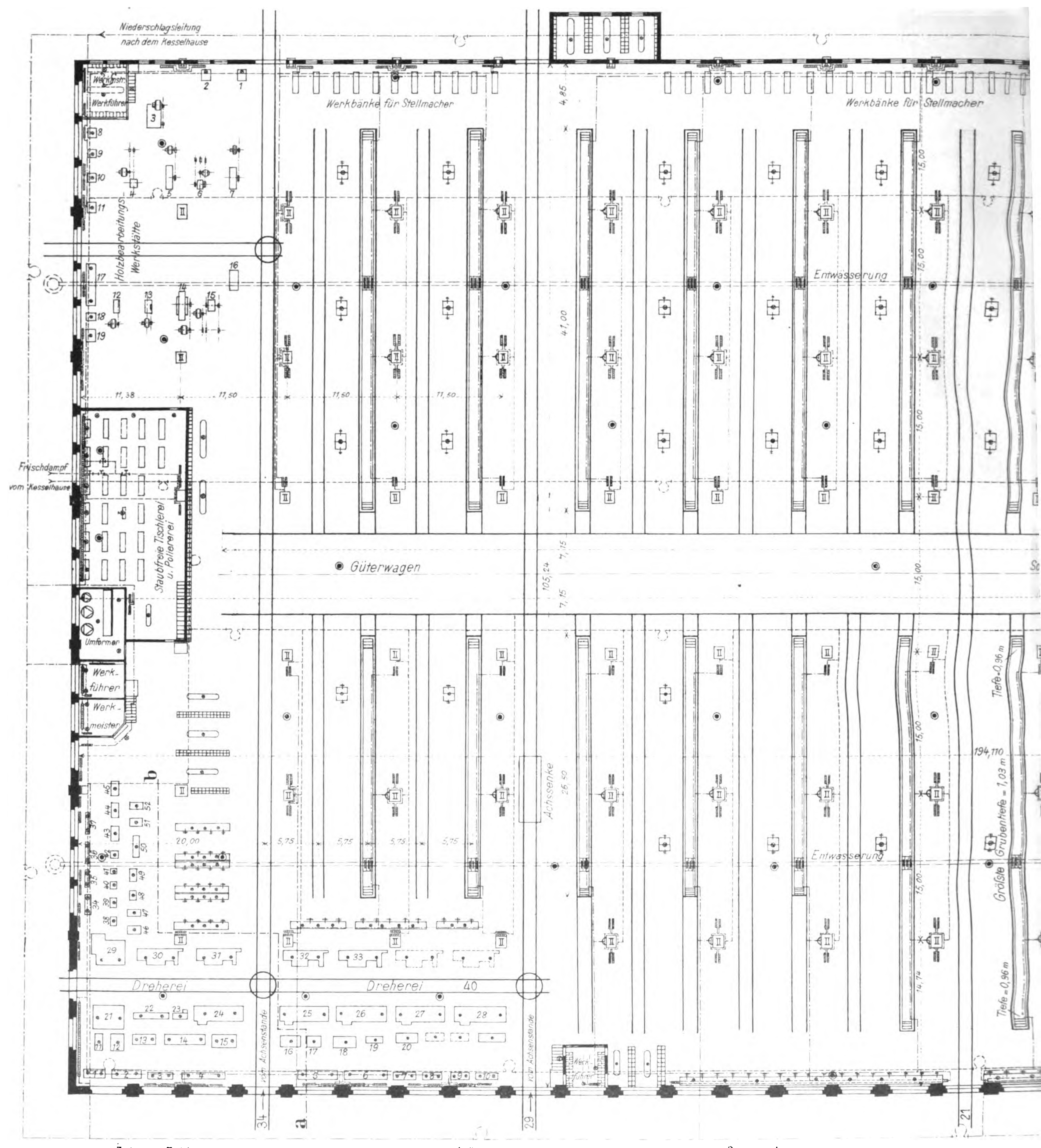
**Abb. 1.** Lageplan. 1:2000.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.




*Zeichen-Erklärung:*

- ● Glühlampen
- ◉ Bogenlampen
- Steckanschlüsse
- Heizkörper
- Dampfzuleitung
- Kondensleitung
- Waschbecken
- " " mit Entnahmehahn
- Kleiderschränke
- Werkbänke mit Schraubstöcken
- Zapfstelle mit Feuerhahn

*Maschinen-Aufstellung:*

- 1–10 Drehbänke
- 11 Shapingmaschine
- 12 Schwingenhobelmaschine
- 13 Wagerechte Shapingmaschine
- 14 Doppelzapfenfräsmaschine
- 15 Plandrehbank
- 16 Fräsmaschine
- 17 Langlochfräsmashine
- 18–19 Stoßmaschinen
- 20 Achslagerbohrmaschine
- 21 Doppelte Radreifendrehbank
- 22 Achsschenkeldrehbank
- 23 Doppelschleifmaschine
- 24–27 Räderdrehbänke

*Dreherei:*

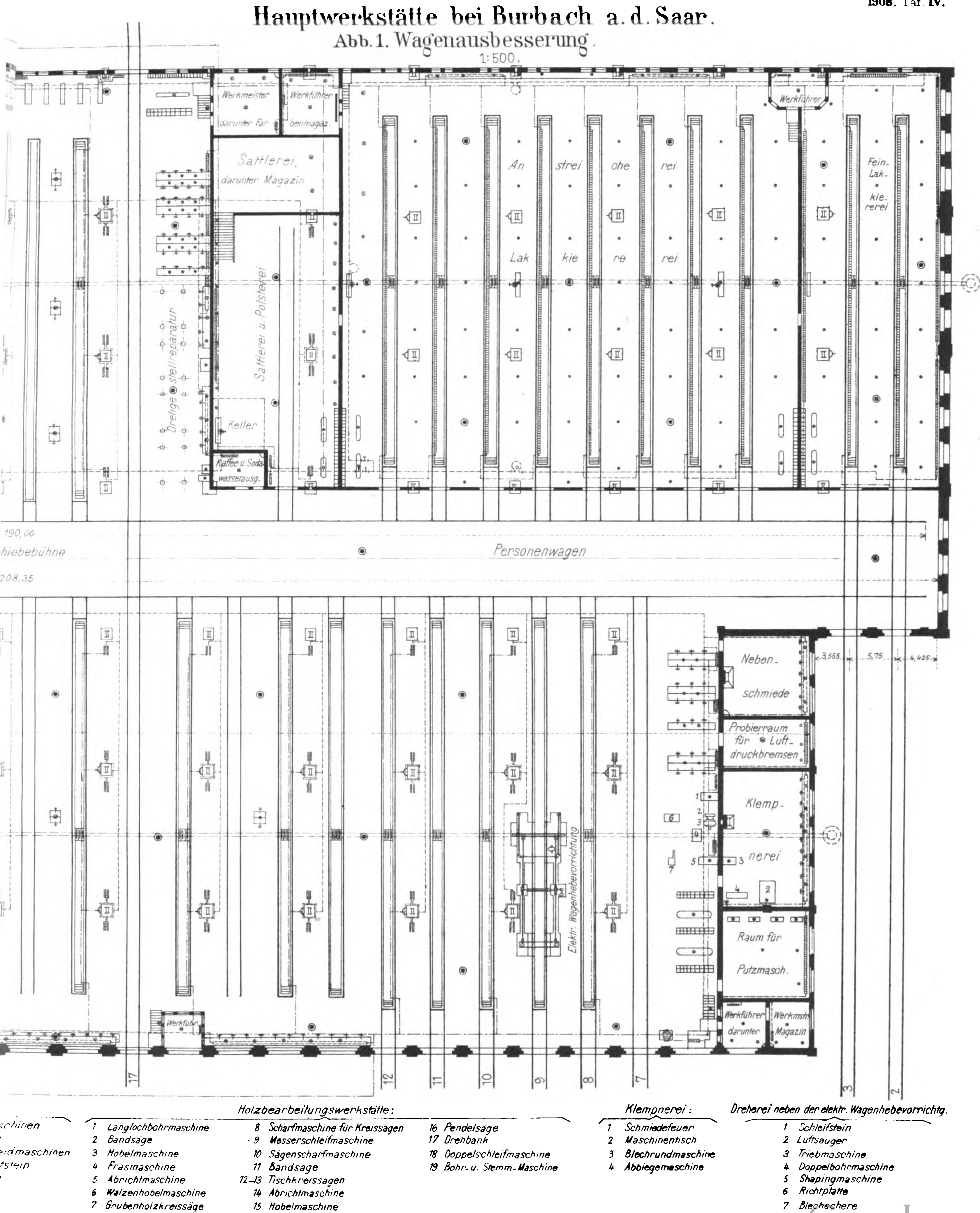
- 28 Wagenräderdrehbank
- 29 Doppelradreifendrehbank
- 30–33 Räderdrehbänke
- 34–37 Drehbänke
- 38 Drehmeißel-Schleifvorrichtung
- 39–40 Schmirgelschleifsteine
- 41 Lotrechte Langlochbohrmaschine
- 42–45 Doppel
- 46–47 Bohrmas
- 48–50 Schraube
- 51 Schmirgel
- 52 Sands

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt.

# Hauptwerkstätte bei Burbach a. d. Saar.

## Abb. 1. Wagenausbesserung.

1:500.




**Holzbearbeitungswerkstätte:**

1 Langlochbohrmaschine
2 Bandsäge
3 Hobelmaschine
4 Fräsmaschine
5 Abrichtmaschine
6 Walzenhobelmaschine
7 Grubenholzkreissäge
8 Schärfmaschine für Kreissägen
9 Messerschleifmaschine
10 Sägenschärfmaschine
11 Bandsäge
12–13 Tischkreissagen
14 Abrichtmaschine
15 Hobelmaschine
16 Pendelsäge
17 Drehbank
18 Doppelschleifmaschine
19 Bohr- u. Stemm-Maschine

**Klempnerei:**

1 Schmiedefeuer
2 Maschinentisch
3 Blechrundmaschine
4 Abbiegemaschine

**Dreherei neben der elektr. Wagenhebevorrichtg.**

1 Schleifstein
2 Luftsauger
3 Triebmaschine
4 Doppelbohrmaschine
5 Shapingmaschine
6 Richtplatte
7 Blechschere

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

# Lokomotiv-Ausbesserungs-Werkstatt Engelsdorf.

**Abb. 1-4. Maßstab 1:450.**

**Abb. 2.** Querschnitt a-b-c-d.

Querschnitt a-b-c-d.

Wasserleitungs-Kanal

Lokomotiv-Wäge-Vorrichtung

elektrische Lokomotivhebevorrichtung

Heizkörper

Waschtrog

Achsversenkungsgrube

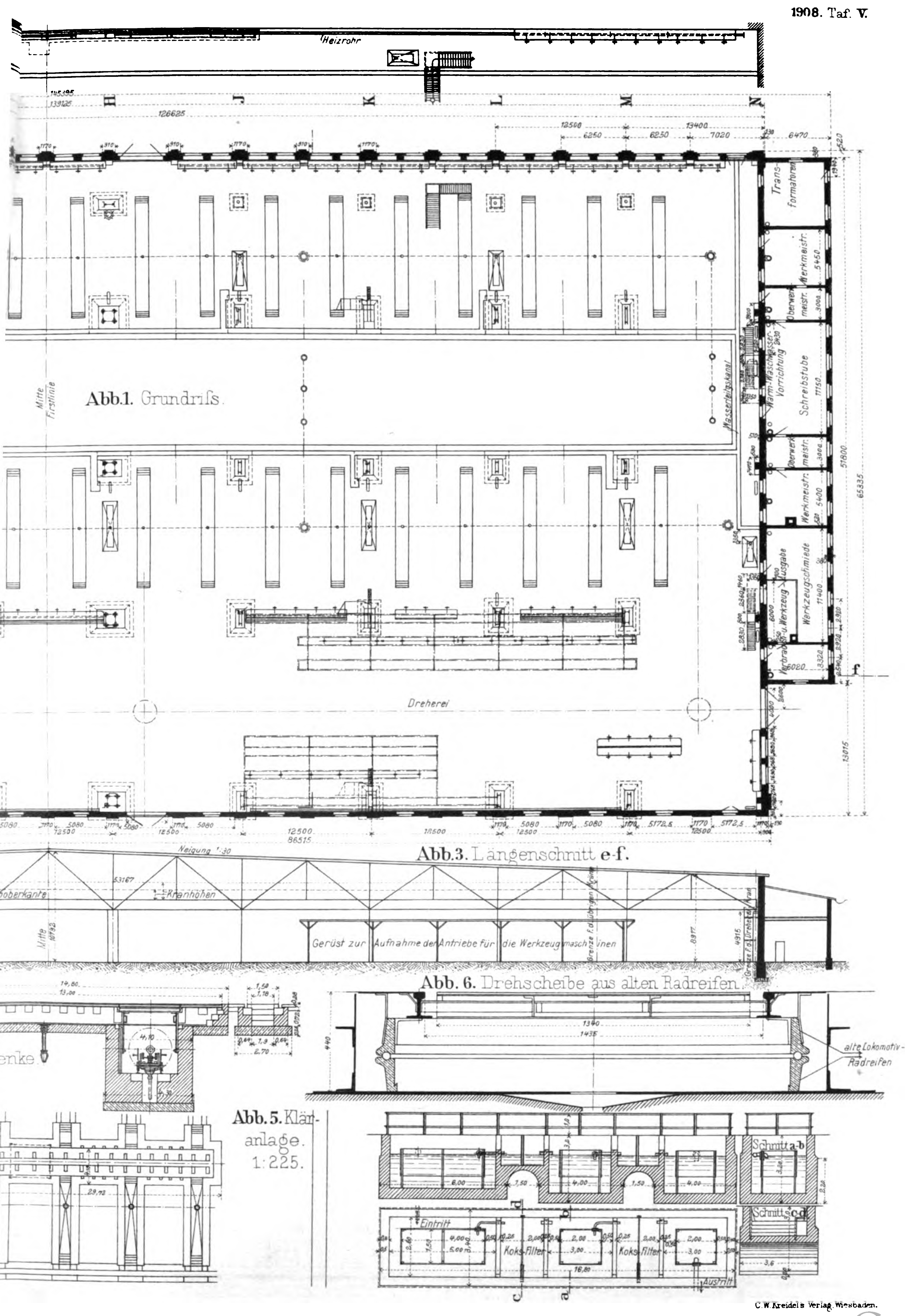
Wasserleitungs-Kanal

Neigung 1:30

Kranschiene

**Abb. 4.** Achs

B C D E F




C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Abb. 2. Längsschnitt e-f 1:560.

Abb. 3. Längsschnitt g-h 1:560

# Abb. 1-5. Wagenwerkstätte Engelsdorf.

Fußbodenbelag: Jm Haupträume = Holzstöckel auf Zementbeton
" Waschraum der Lackiererei = Steinzeugplatten
" Trockenraum der Lackiererei

Abb. 1. Grundriß. 1:560.

Obergeschoß Tischlerei
Erdgeschoß Klempnerei
Büro
Werkzeug schlosserei und Ausgabe
Hand-lager
Ober-werkmstr.
Werkstatt-Abfertigung
Werkmeister
Werkführer
Vorarbeiter

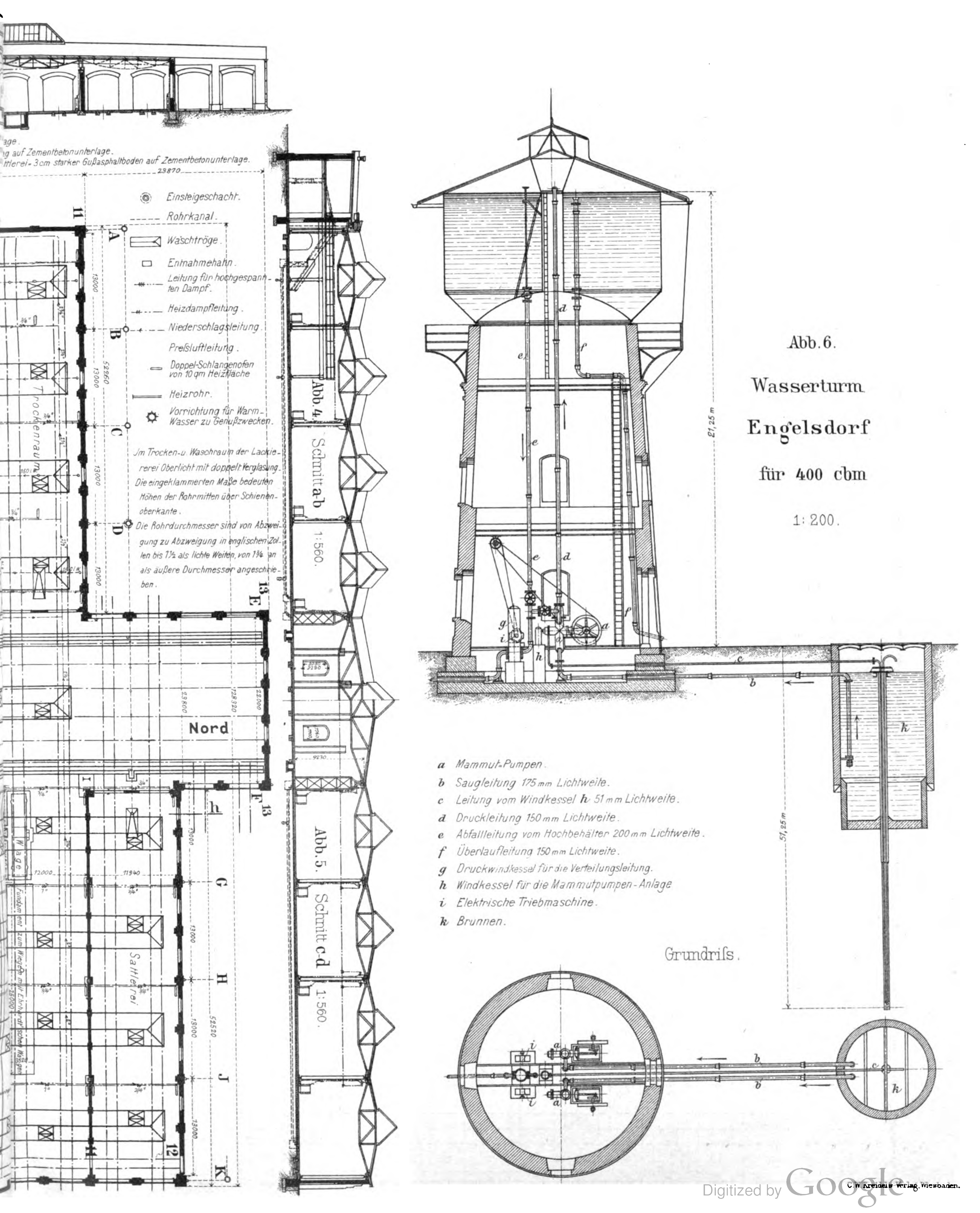
Lagerboden
Tischlerei (Grube Arbeiten)
Holzbearbeitungswerkstatt
Grube mittels für Drehgestellauswechselung
Lackiererei

Süd

Schiebebühnengleise
Zuführgleis für zerlegte Wagen
Durchgehendes Transportgleis

Dreherei

Ost





C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# Der Wagenbau auf der

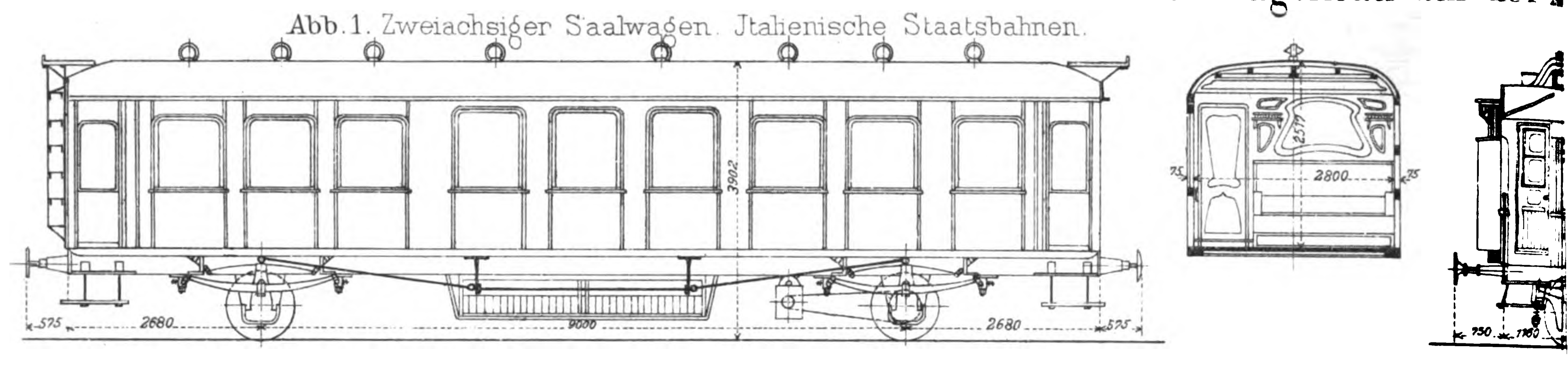


Abb. 1. Zweiachsiger Saalwagen. Jtalienische Staatsbahnen.

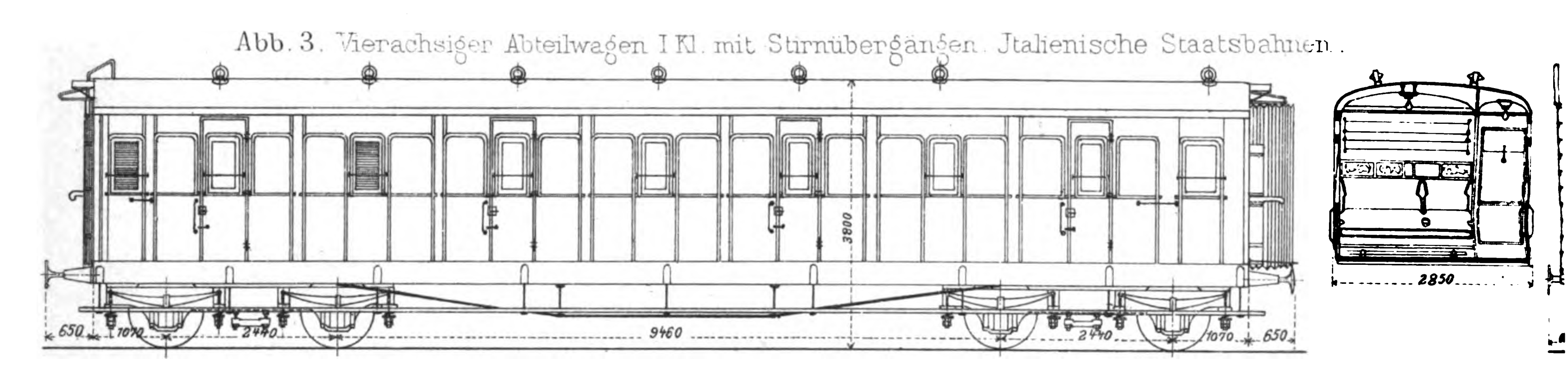


Abb. 3. Vierachsiger Abteilwagen I Kl. mit Stirnübergängen. Jtalienische Staatsbahnen.

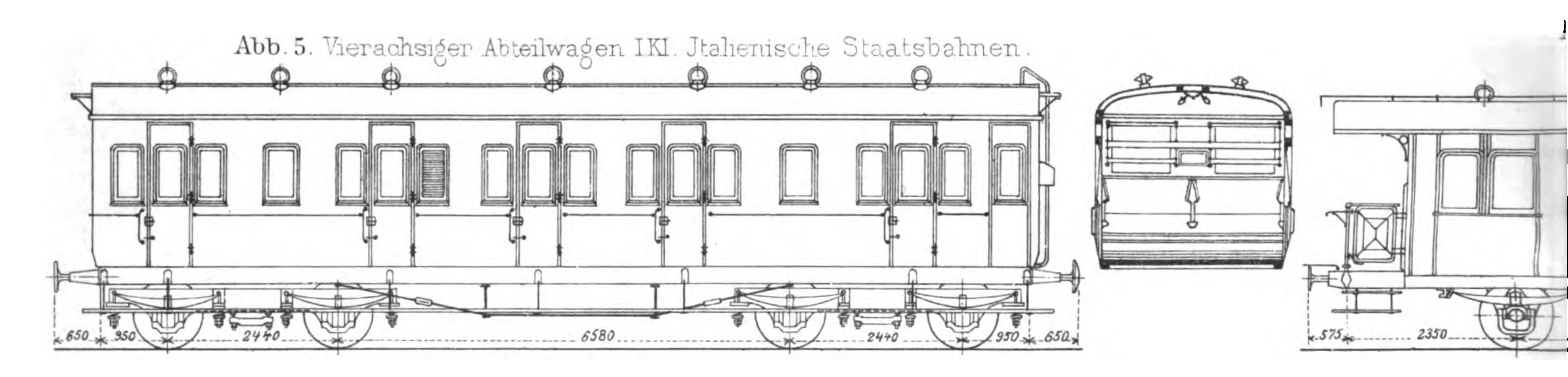


Abb. 5. Vierachsiger Abteilwagen I Kl. Jtalienische Staatsbahnen.

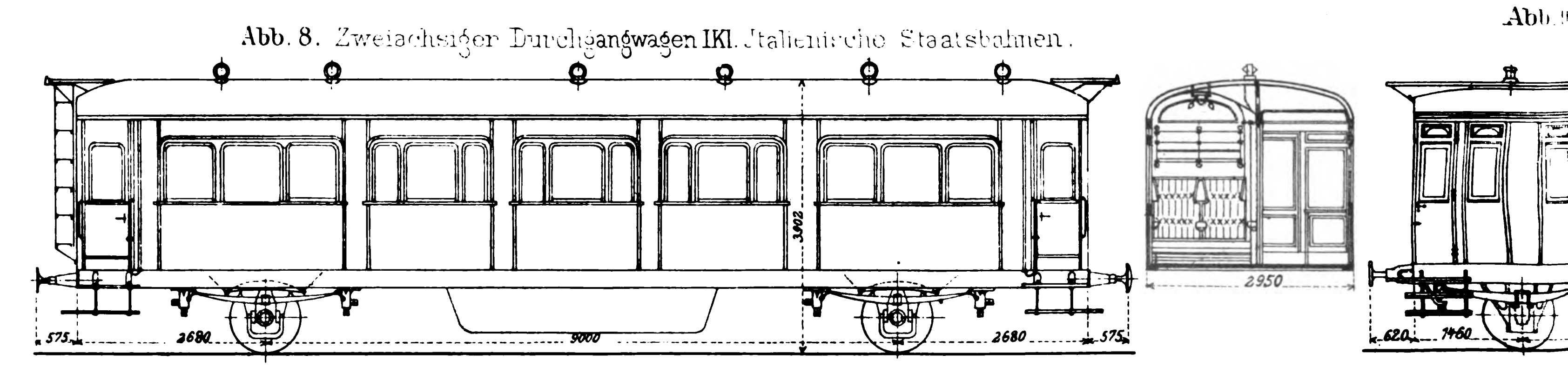


Abb. 8. Zweiachsiger Durchgangwagen I Kl. Jtalienische Staatsbahnen.

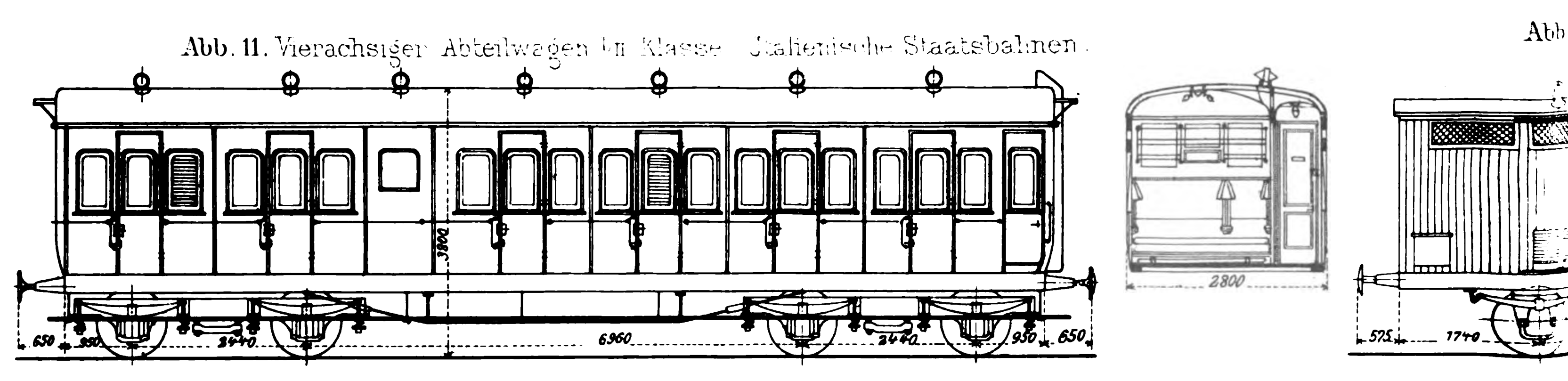
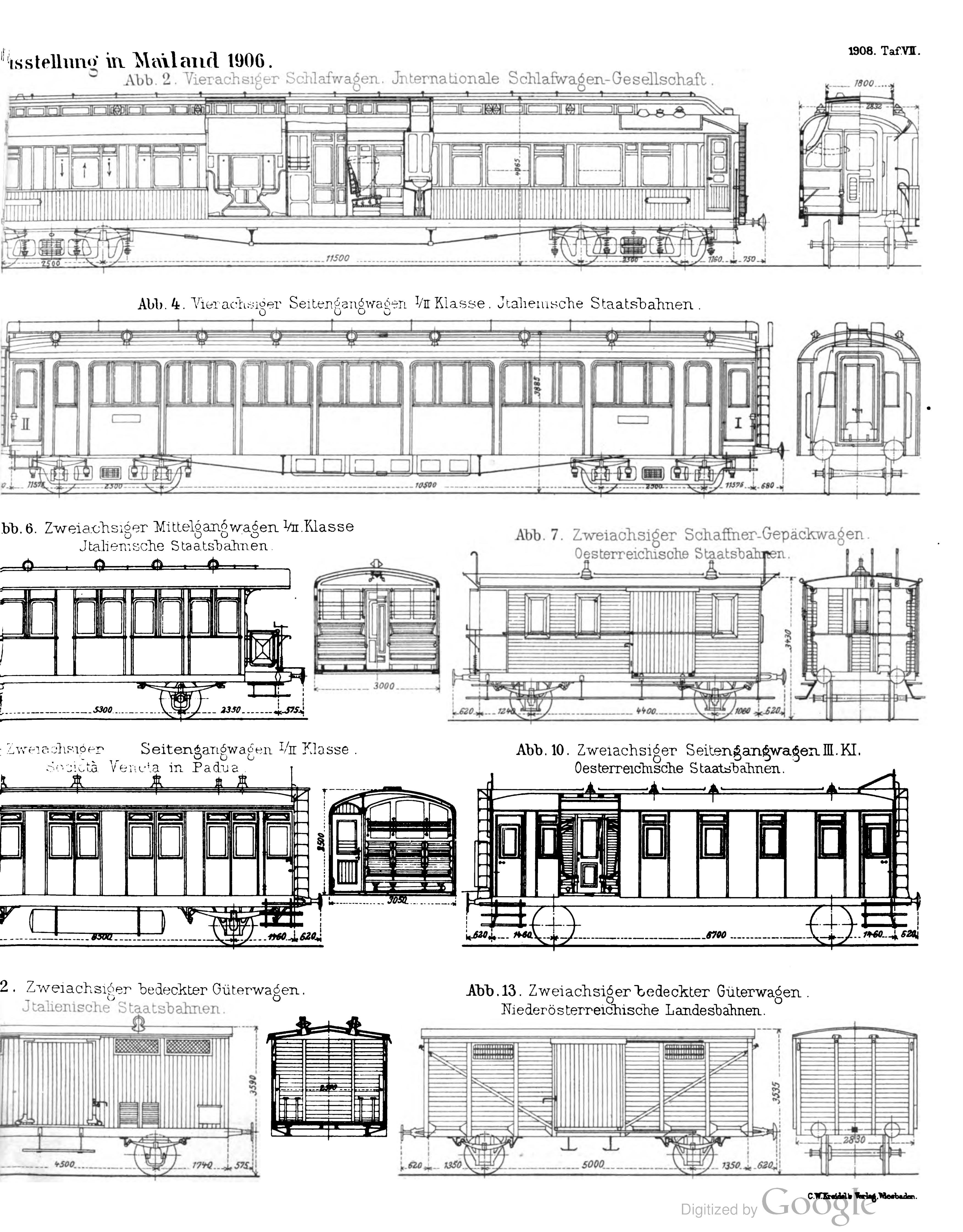
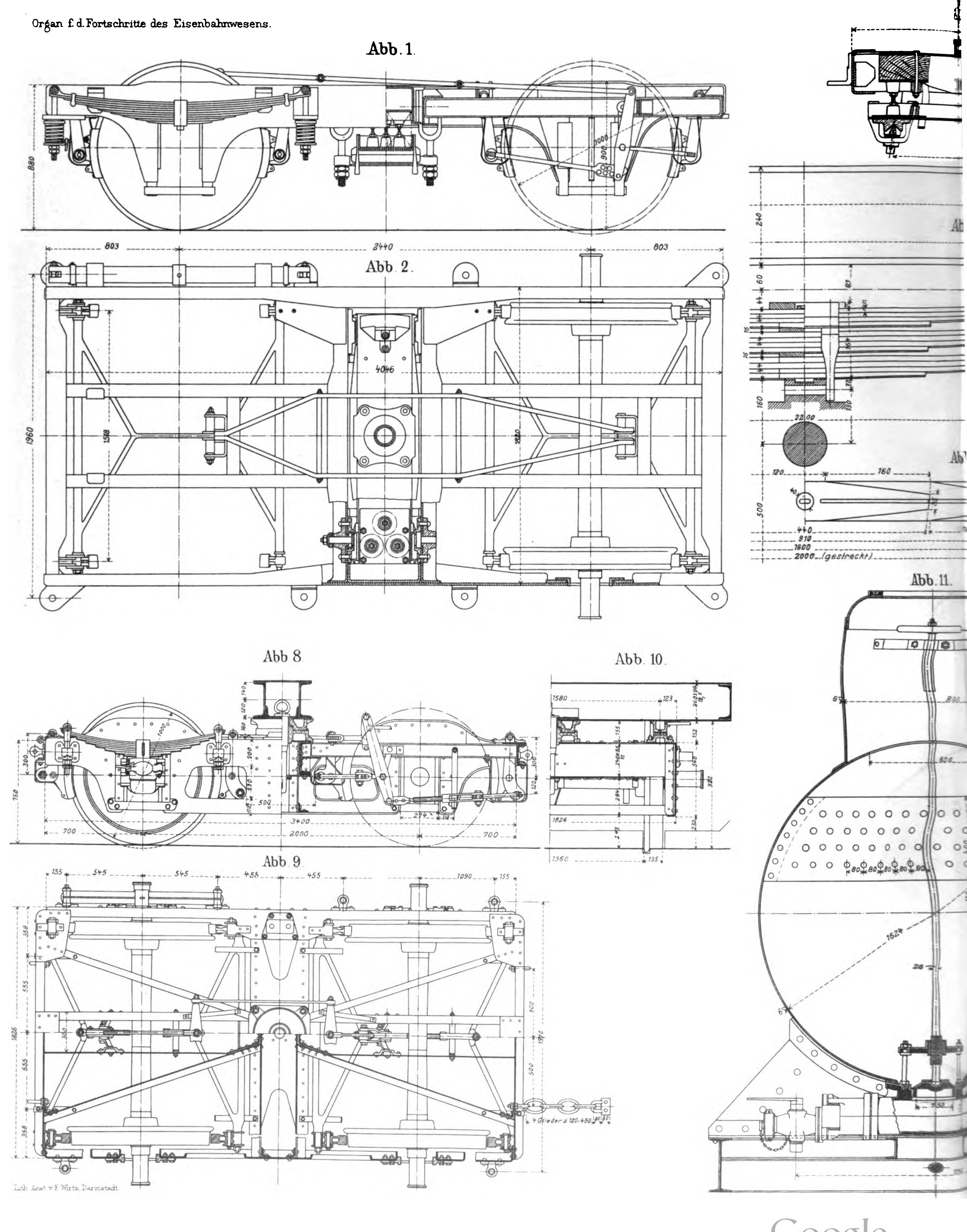


Abb. 11. Vierachsiger Abteilwagen [illegible] Klasse. Jtalienische Staatsbahnen.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

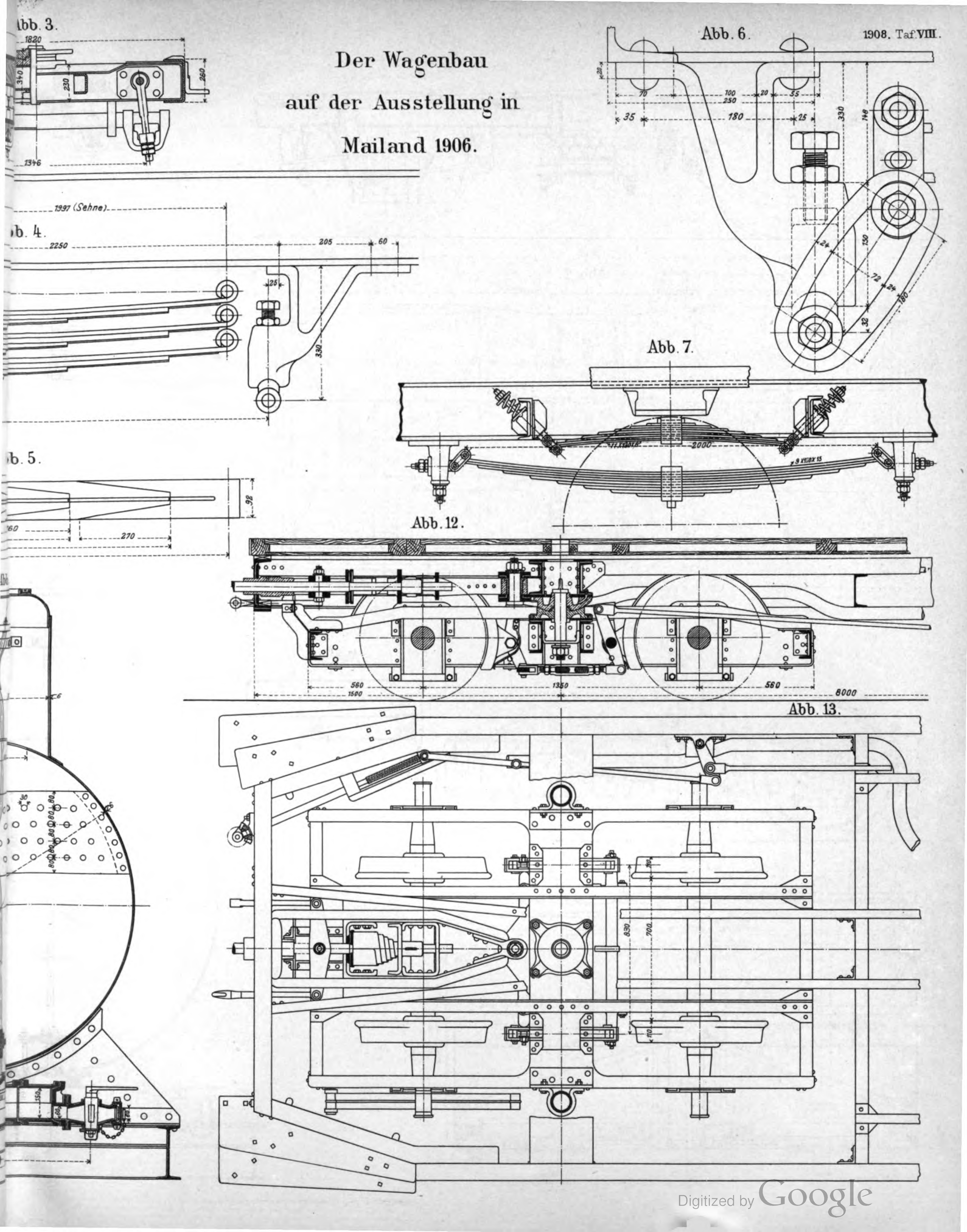


usstellung in Mailand 1906.
1908. Taf. VII.
Abb. 2. Vierachsiger Schlafwagen. Internationale Schlafwagen-Gesellschaft.
1800
2832
4065
2500
11500
2500
1160
750
Abb. 4. Vierachsiger Seitengangwagen I/II Klasse. Italienische Staatsbahnen.
3885
II
I
11575
2500
10500
2500
11575
680
bb. 6. Zweiachsiger Mittelgangwagen I/II. Klasse
Italienische Staatsbahnen.
5300
2350
575
3000
Abb. 7. Zweiachsiger Schaffner-Gepäckwagen.
Oesterreichische Staatsbahnen.
3430
620
1240
4400
1060
620
Zweiachsiger Seitengangwagen I/II Klasse.
Società Veneta in Padua.
3500
8500
1160
620
3050
Abb. 10. Zweiachsiger Seitengangwagen III. Kl.
Oesterreichische Staatsbahnen.
620
1460
6700
1460
520
2. Zweiachsiger bedeckter Güterwagen.
Italienische Staatsbahnen.
3590
4500
1740
575
2590
Abb. 13. Zweiachsiger bedeckter Güterwagen.
Niederösterreichische Landesbahnen.
3535
620
1350
5000
1350
620
2830
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

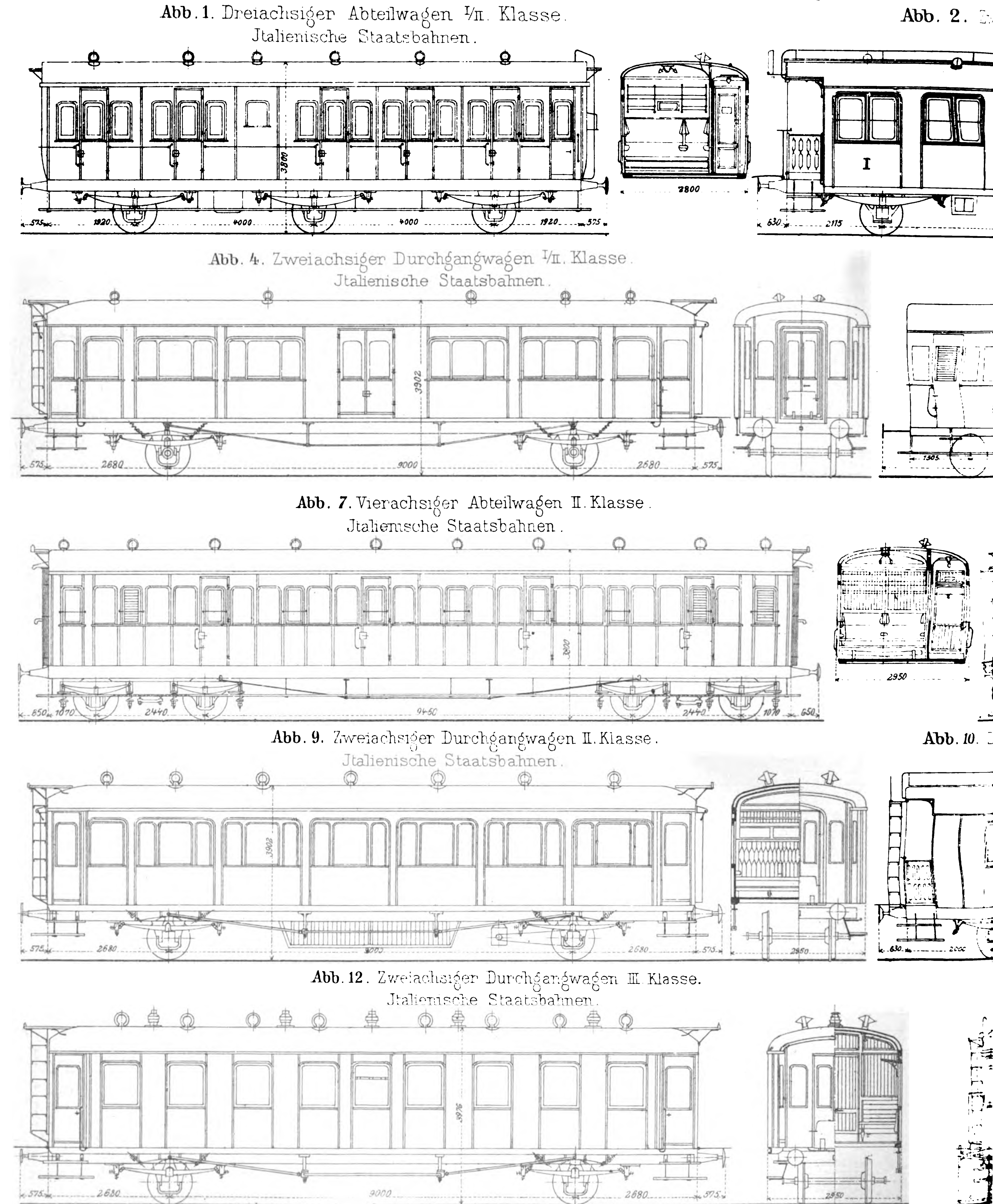



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

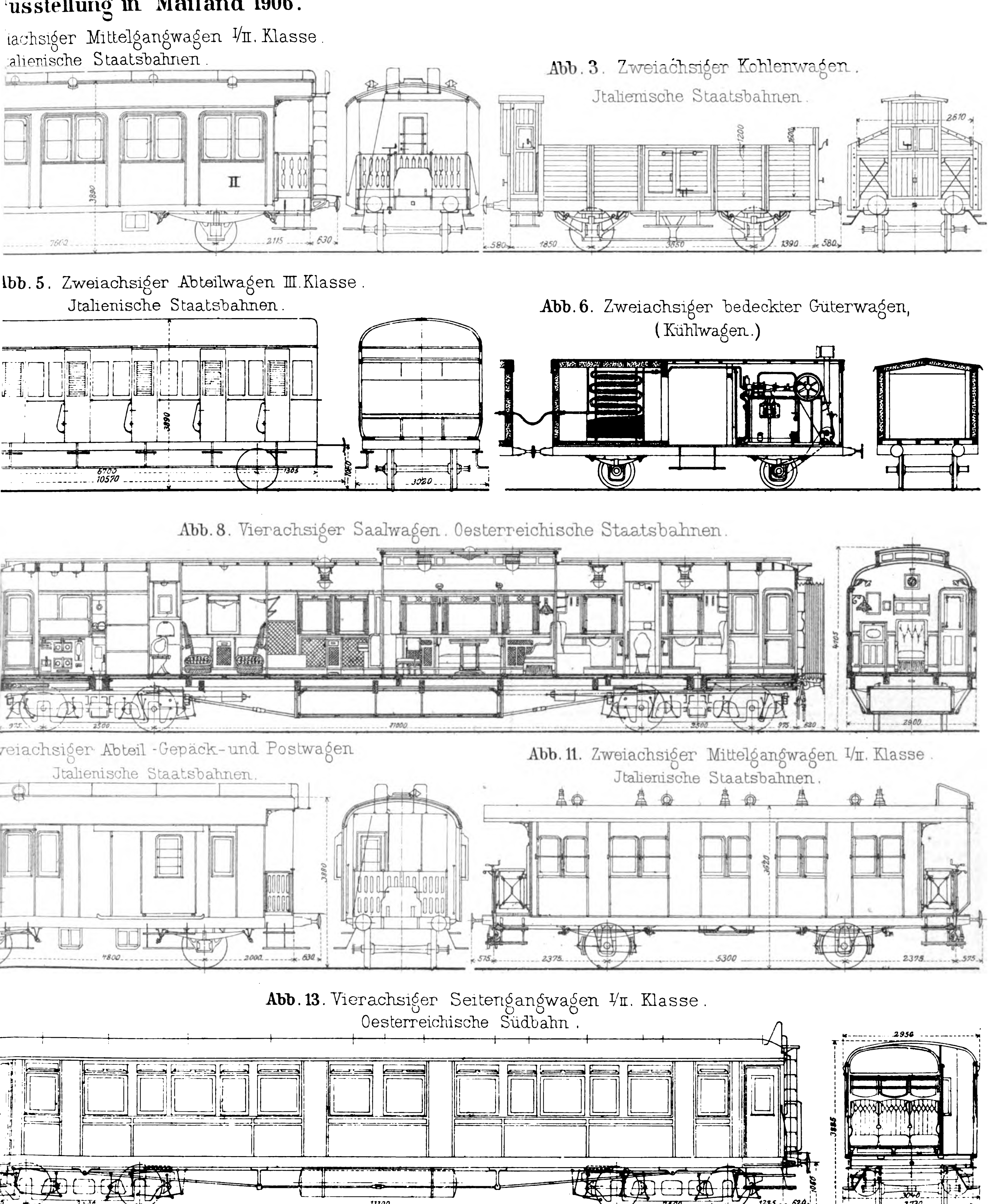
# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.



# Der Wagenbau auf der




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# Der Wagenbau auf der

**Abb. 1.** Zweiachsiger Mittelgangwagen III. Klasse. Jtalienische Staatsbahnen.

**Abb. 2.** Zwei

**Abb. 4.** Zweiachsiger Mittelgangwagen III. Klasse. Jtalienische Staatsbahnen.

Einrichtung für Verwundeten-beförderung

**Abb. 5.** Zweiach

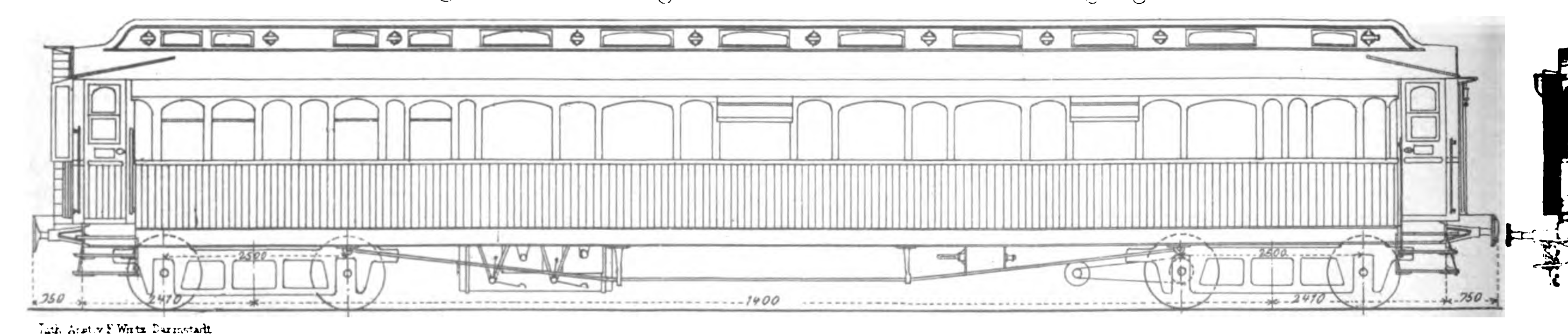
**Abb. 7.** Zweiachsiger Abteilwagen III. Klasse. Jtalienische Staatsbahnen.

**Abb. 8.** Dreiachsiger Halbsaalwa

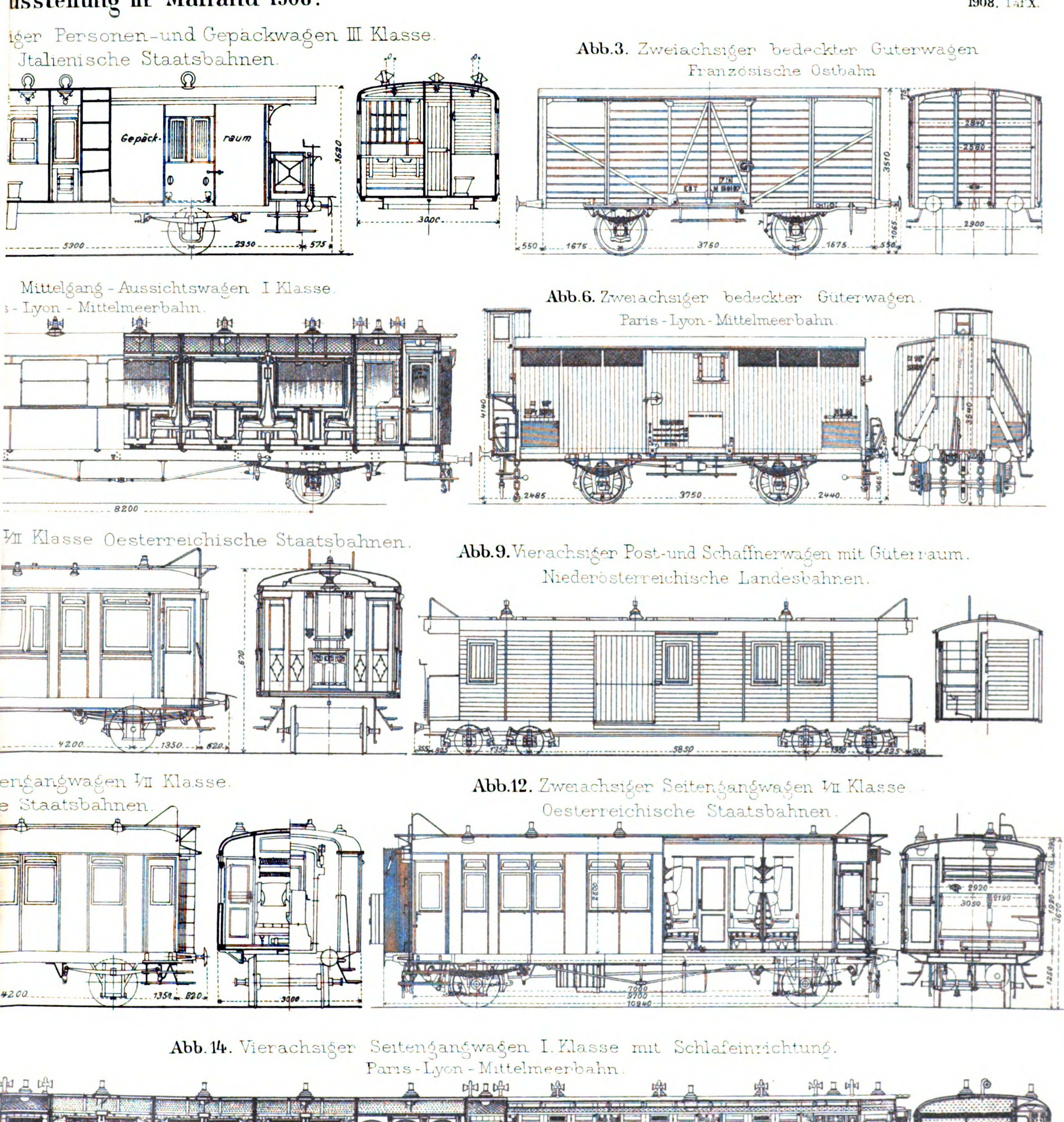
**Abb. 10.** Zweiachsiger Postwagen. Jtalienische Post- und Telegraphen-Verwaltung.

**Abb. 11.** Dreiachsiger Oesterreich

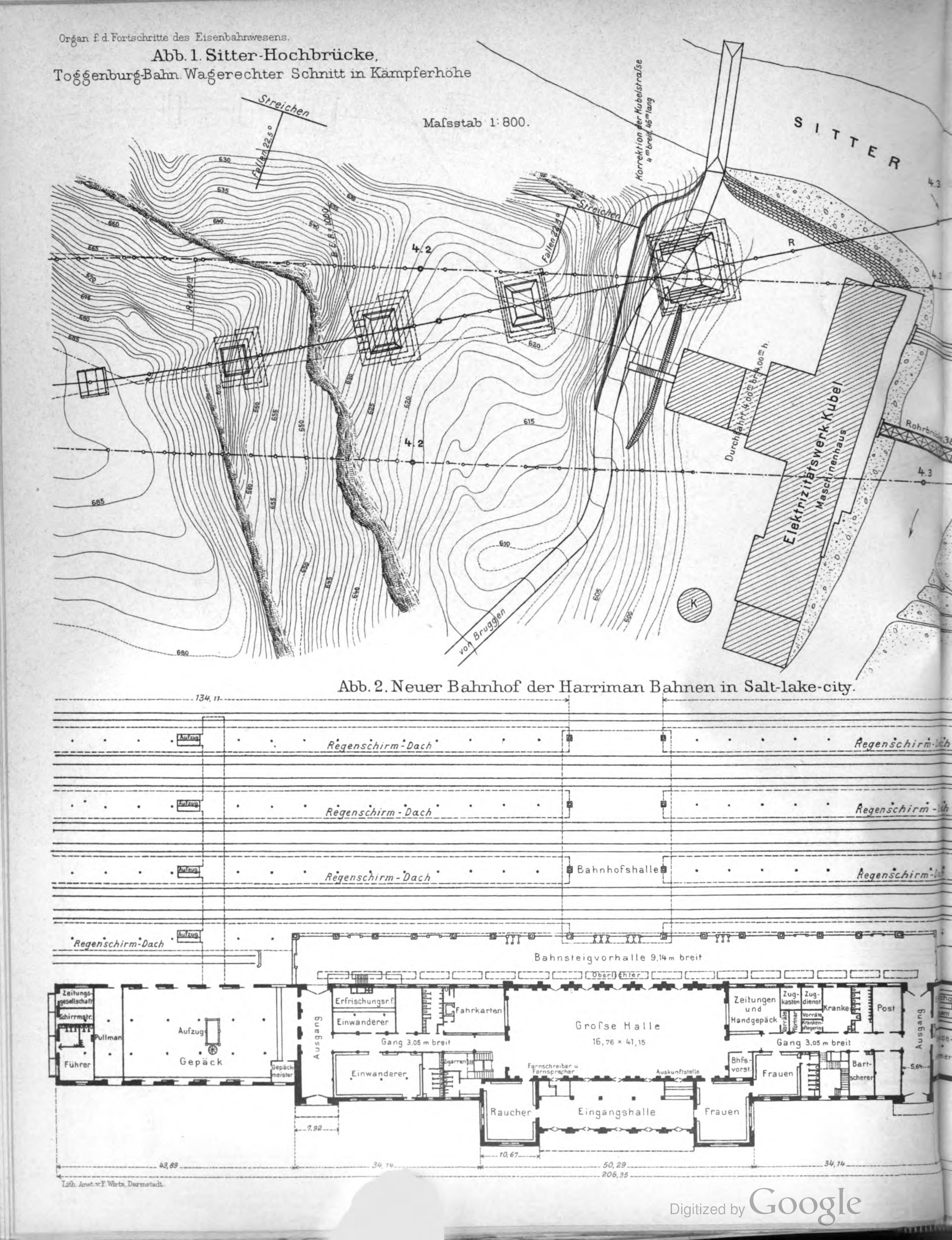
**Abb. 13.** Vierachsiger Speisewagen. Internationale Schlafwagengesellschaft.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.




C W Kreidel's Verlag, Wiesbaden.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

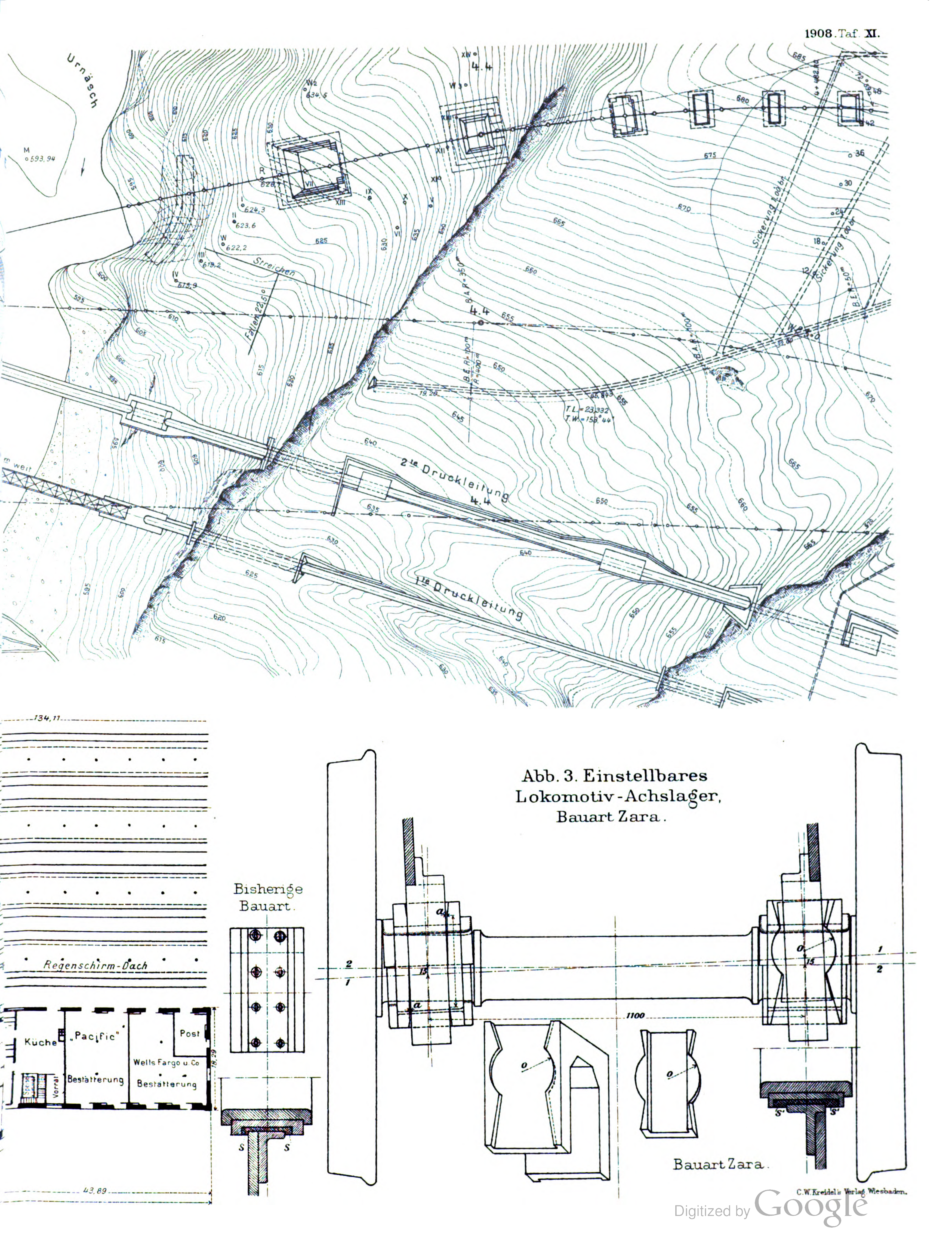
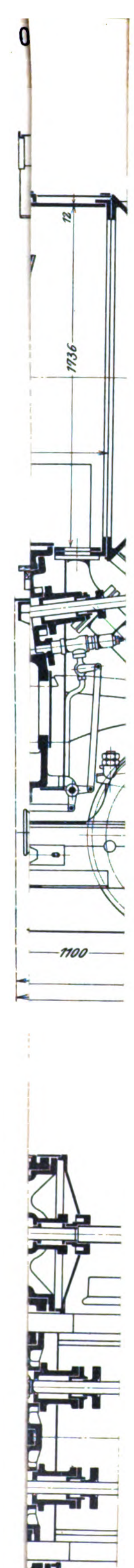



Abb. 3. Einstellbares Lokomotiv-Achslager, Bauart Zara.

C.W. Kreidel's Verlag Wiesbaden.



12
1136
1100

# Der Wagenbau auf der A...

Abb. 1. Vierachsiger Speisewagen
Internationale Schlafwagen Gesellschaft.

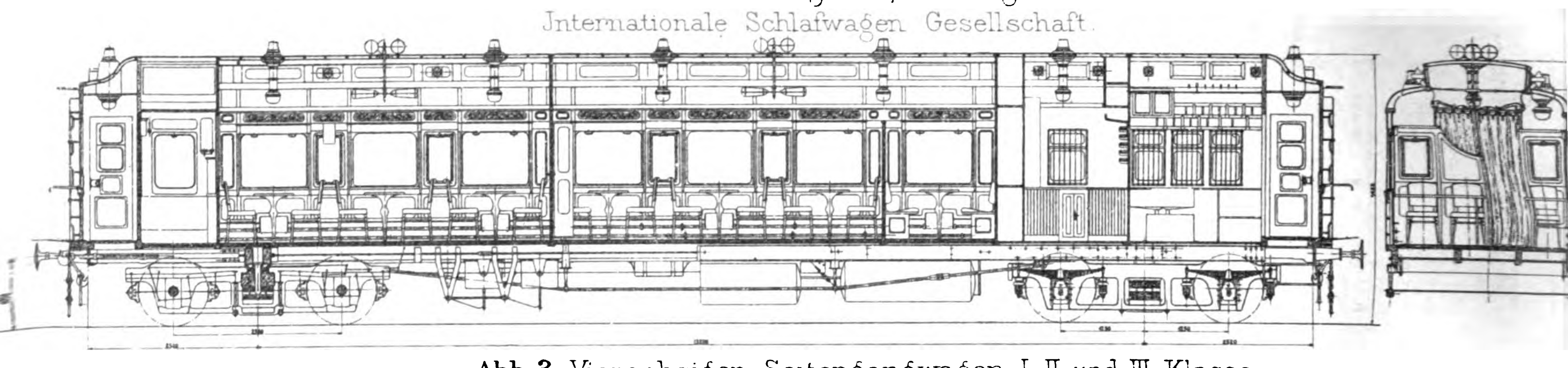


Abb. 3. Vierachsiger Seitengangwagen I. II und III. Klasse.
Oesterreichische Staatsbahnen.

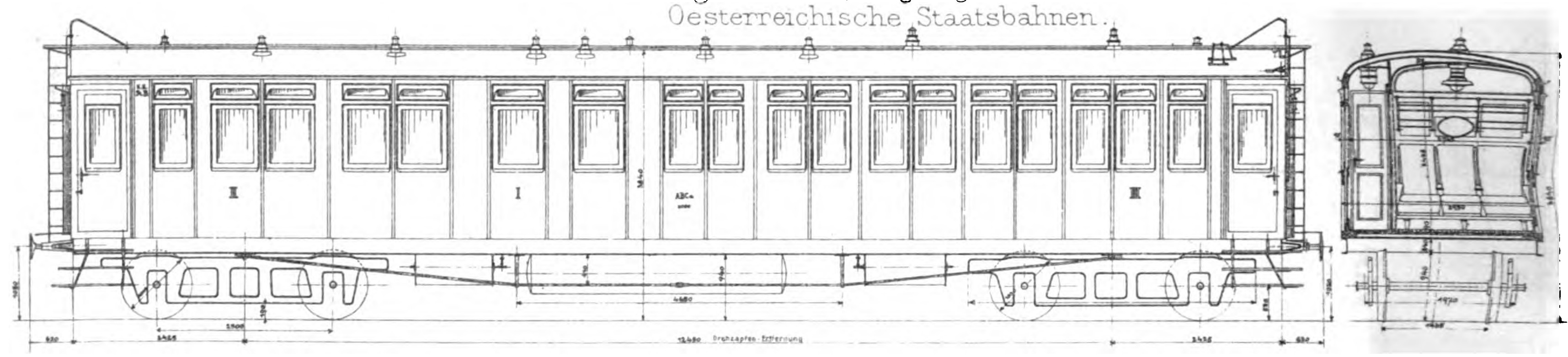


Abb. 5. Zweiachsiger Post- u Gepäckwagen mit Abteil II Klasse.
Niederösterreichische Landesbahnen

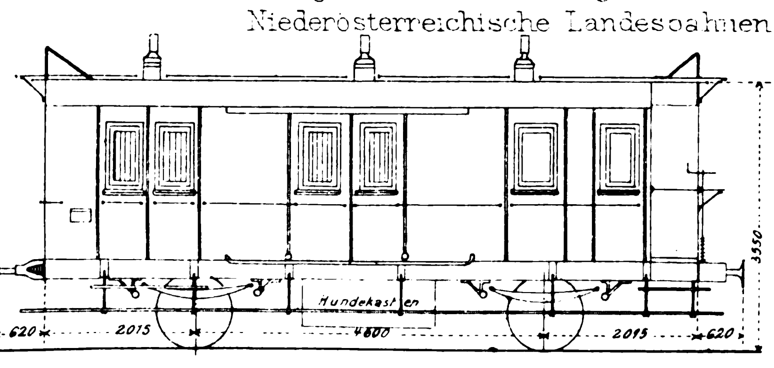



Abb. 6. Dreiachsiger Postwagen

4085
620
1800
4000
11200

Abb. 8. Vierachsiger Seitengangwagen III Klasse
Oesterreichische Südbahn.

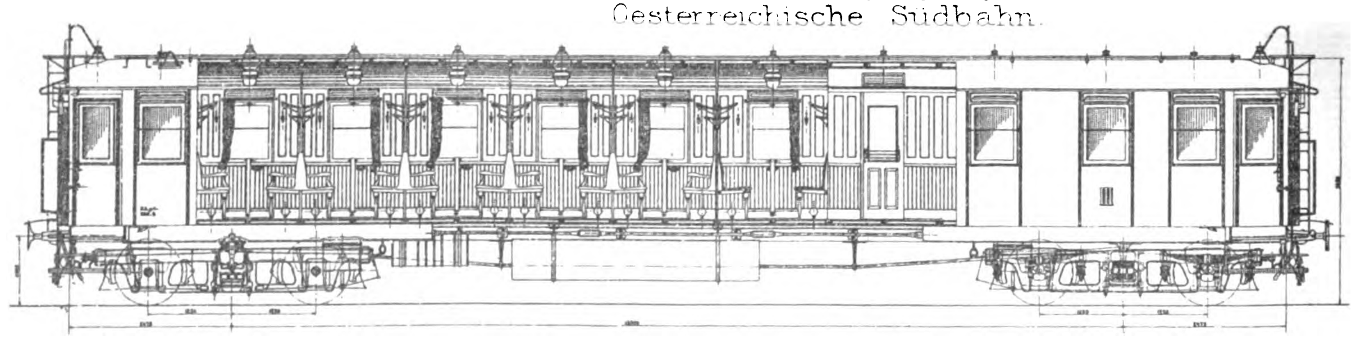


Abb. 10. Zweiachsiger Seitengangwagen III Klasse
Società Veneta in Padua, Italien

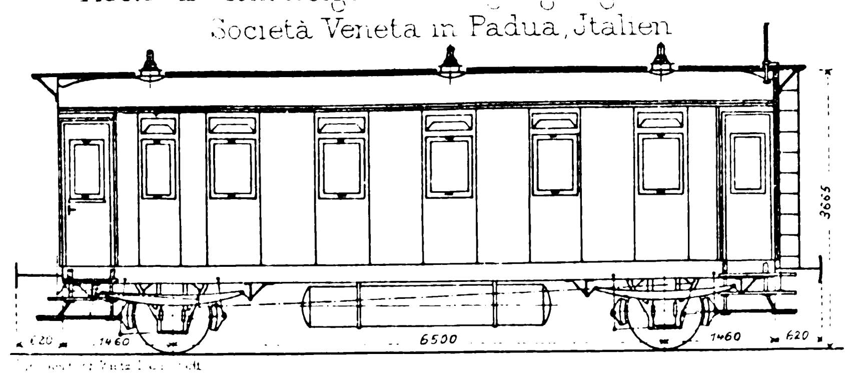



Abb. 11. Zweiachsiger Kohlenwagen für 20 t
Oesterreichische Staatsbahnen.

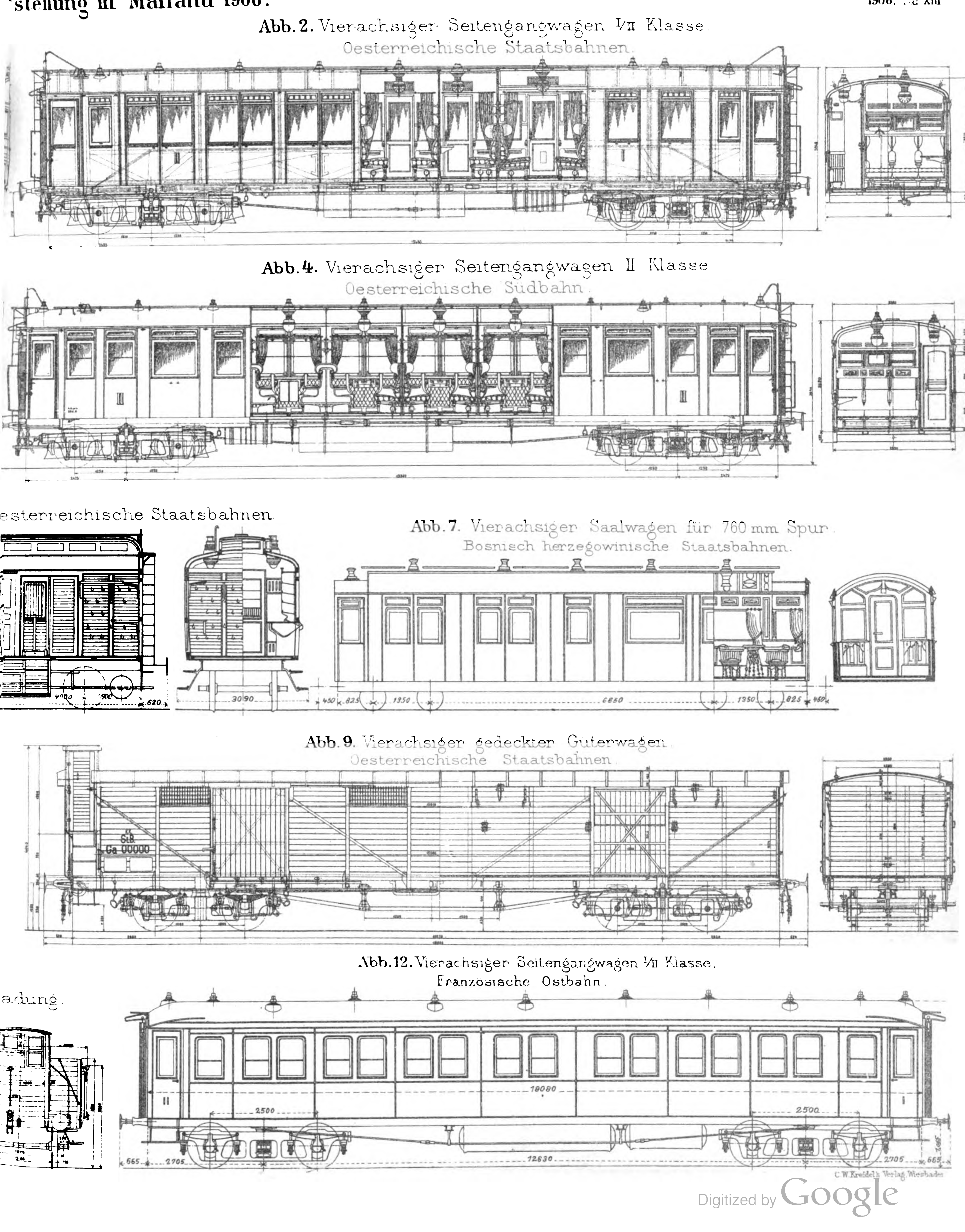

Abb. 2. Vierachsiger Seitengangwagen I/II Klasse.
Oesterreichische Staatsbahnen.
Abb. 4. Vierachsiger Seitengangwagen II Klasse
Oesterreichische Südbahn.
…esterreichische Staatsbahnen.
Abb. 7. Vierachsiger Saalwagen für 760 mm Spur.
Bosnisch herzegowinische Staatsbahnen.
Abb. 9. Vierachsiger gedeckter Güterwagen.
Oesterreichische Staatsbahnen.
St.B.
Ga 00000
Abb. 12. Vierachsiger Seitengangwagen I/II Klasse.
Französische Ostbahn.
…adung.
18080
2500
12630
2705
665

Abb. 1. Dach-Grundriss. Masstab 1:430.

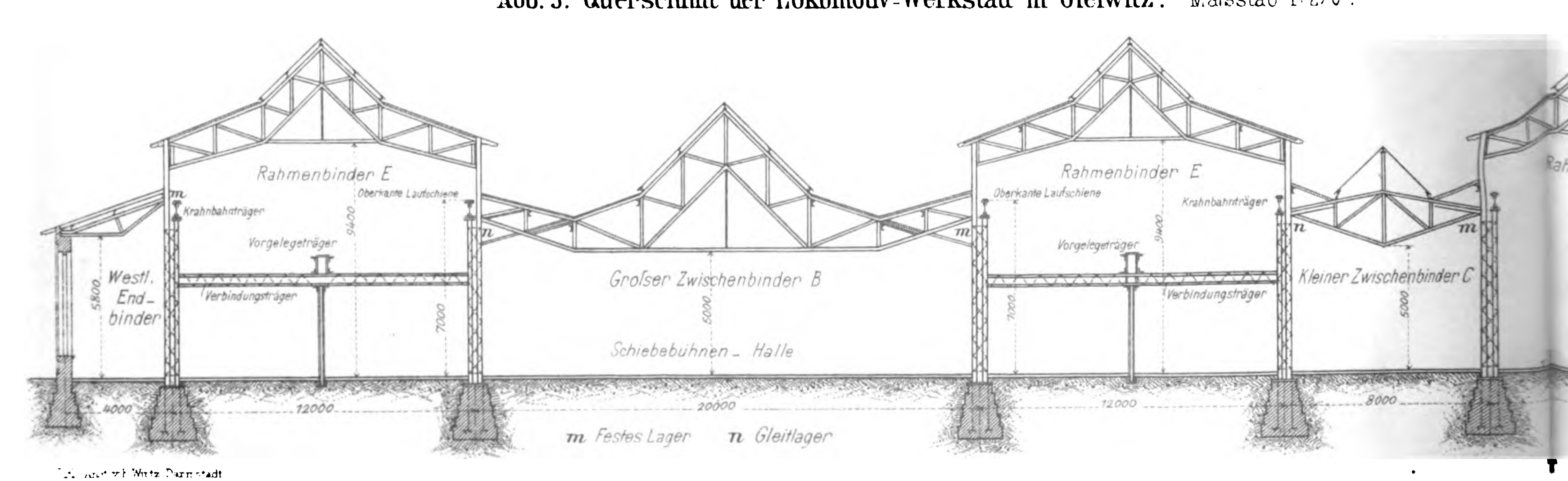
Abb. 2. Querschnitt 1:430.

Anbau — Grosse Kranhalle — Schiebebühne — Grosse Kranhalle — Kleine Bogenhalle — Dreherei — Kleine Kranhalle — Anbau

Abb. 3. Lichtverteilung 1 mm = 107 N.K.

Abb. 4. Längenschnitt durch eine Arbeitsgrube. Masstab 1:65.

Abb. 5. Querschnitt der Lokomotiv-Werkstatt in Gleiwitz. Masstab 1:270.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

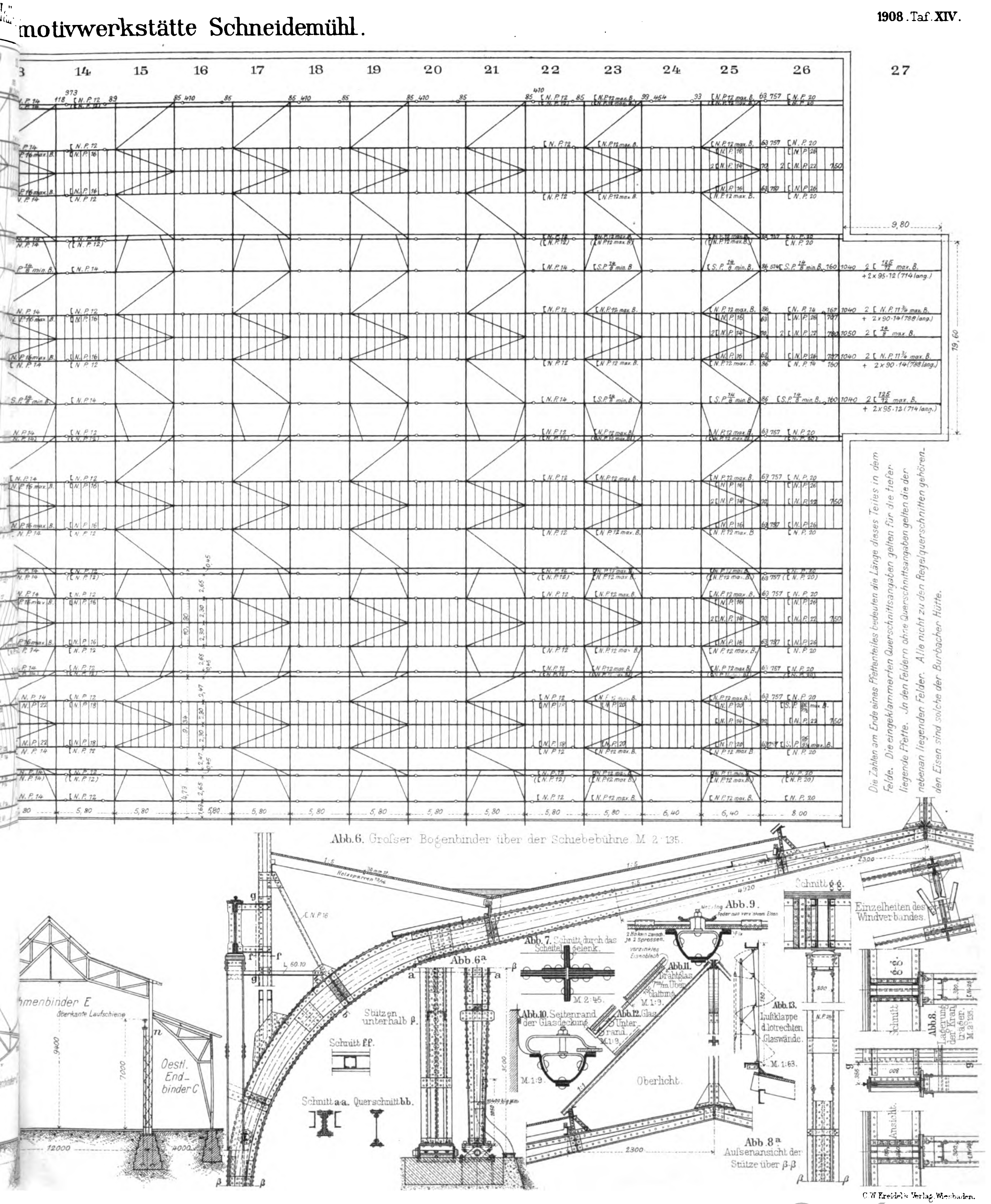
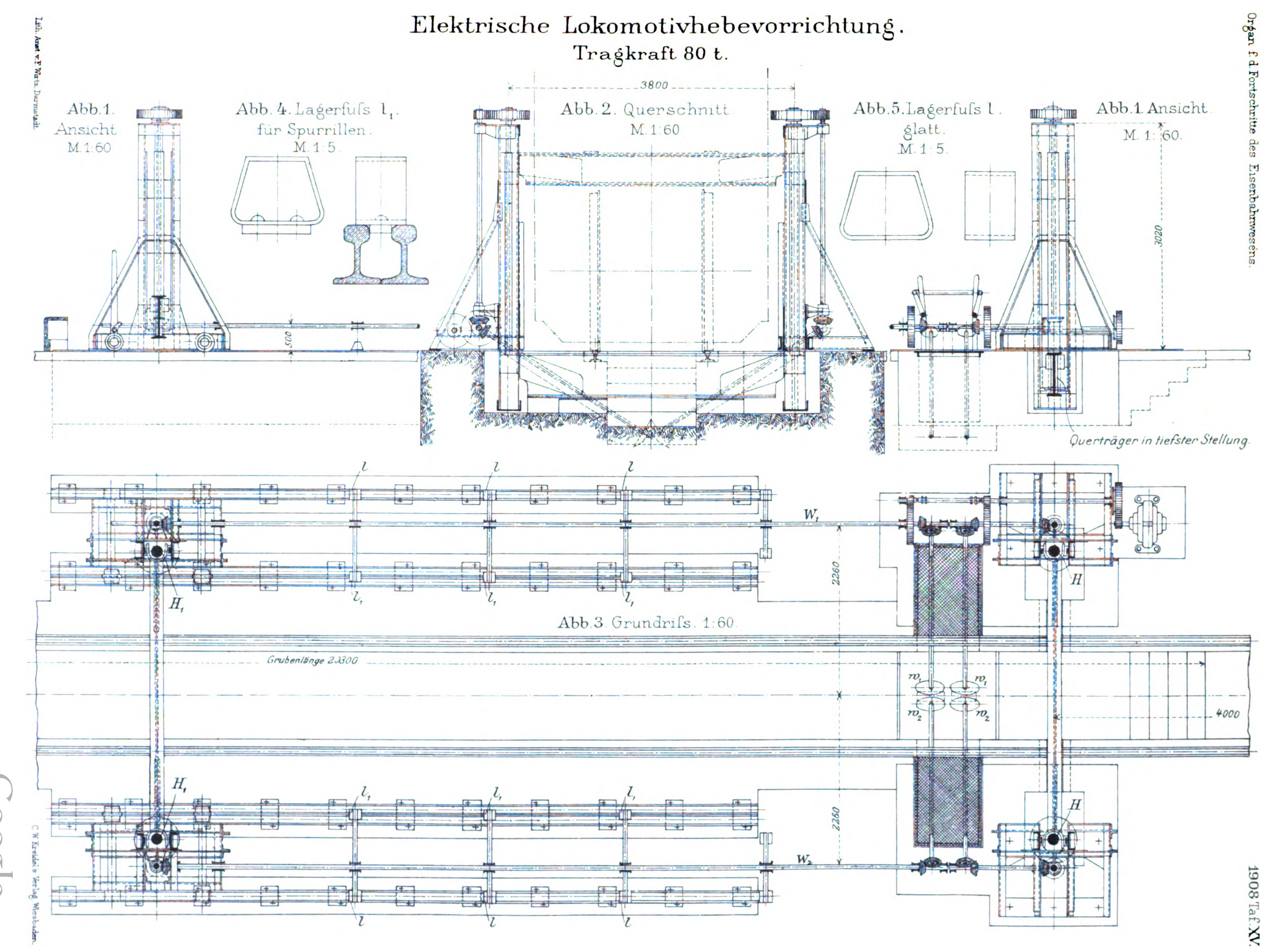
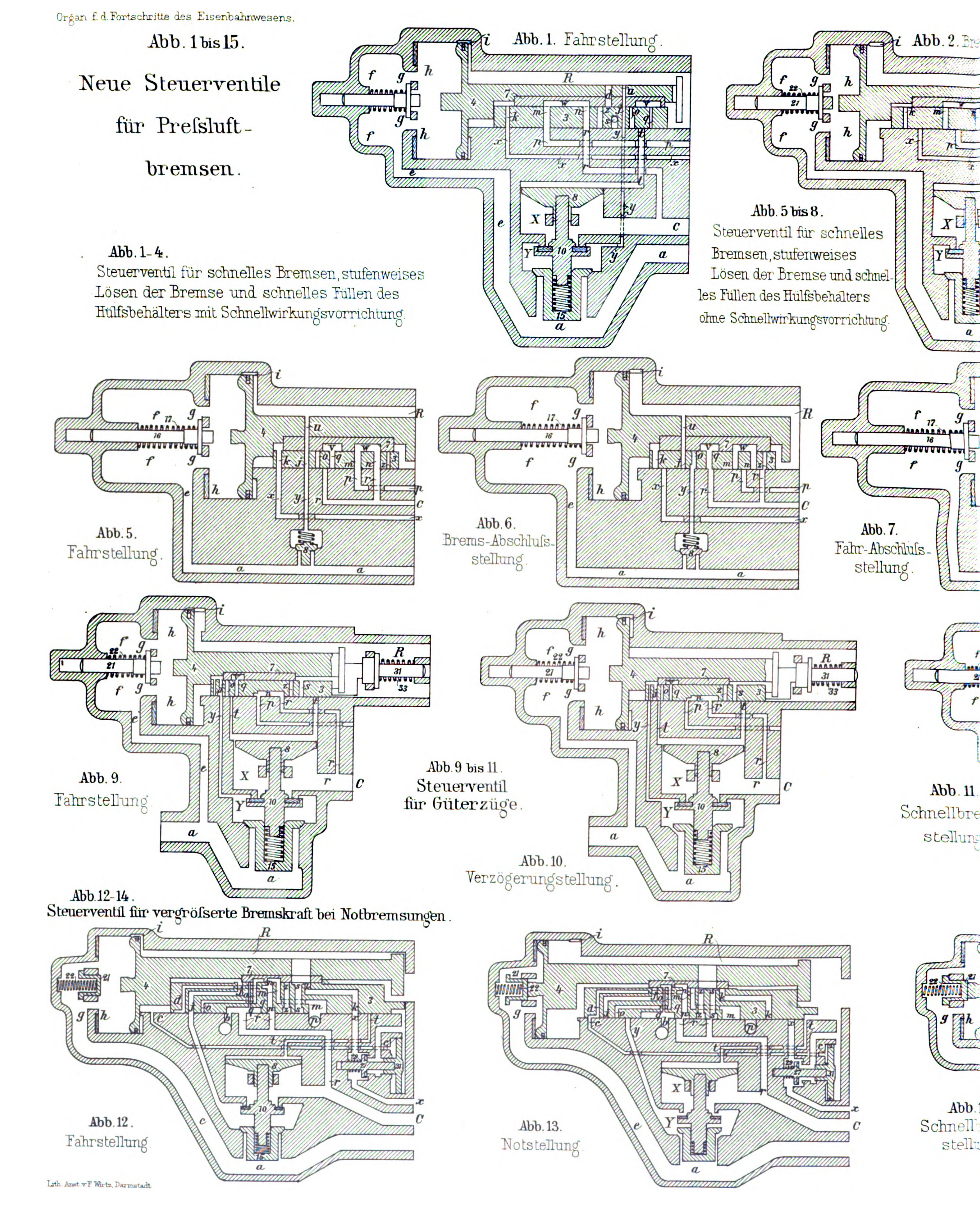


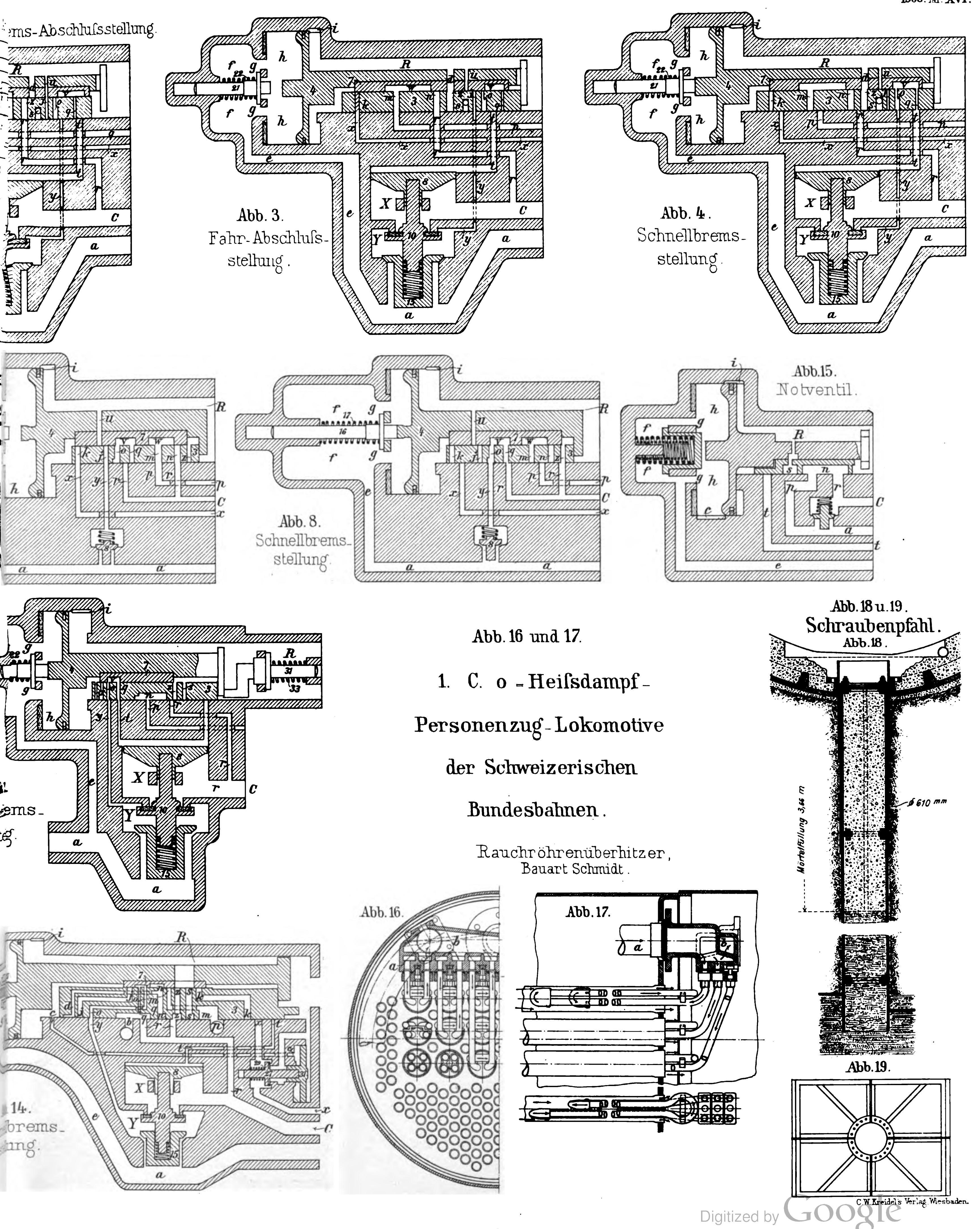

Abb. 6. Grofser Bogenbinder über der Schiebebühne. M. 2:135.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

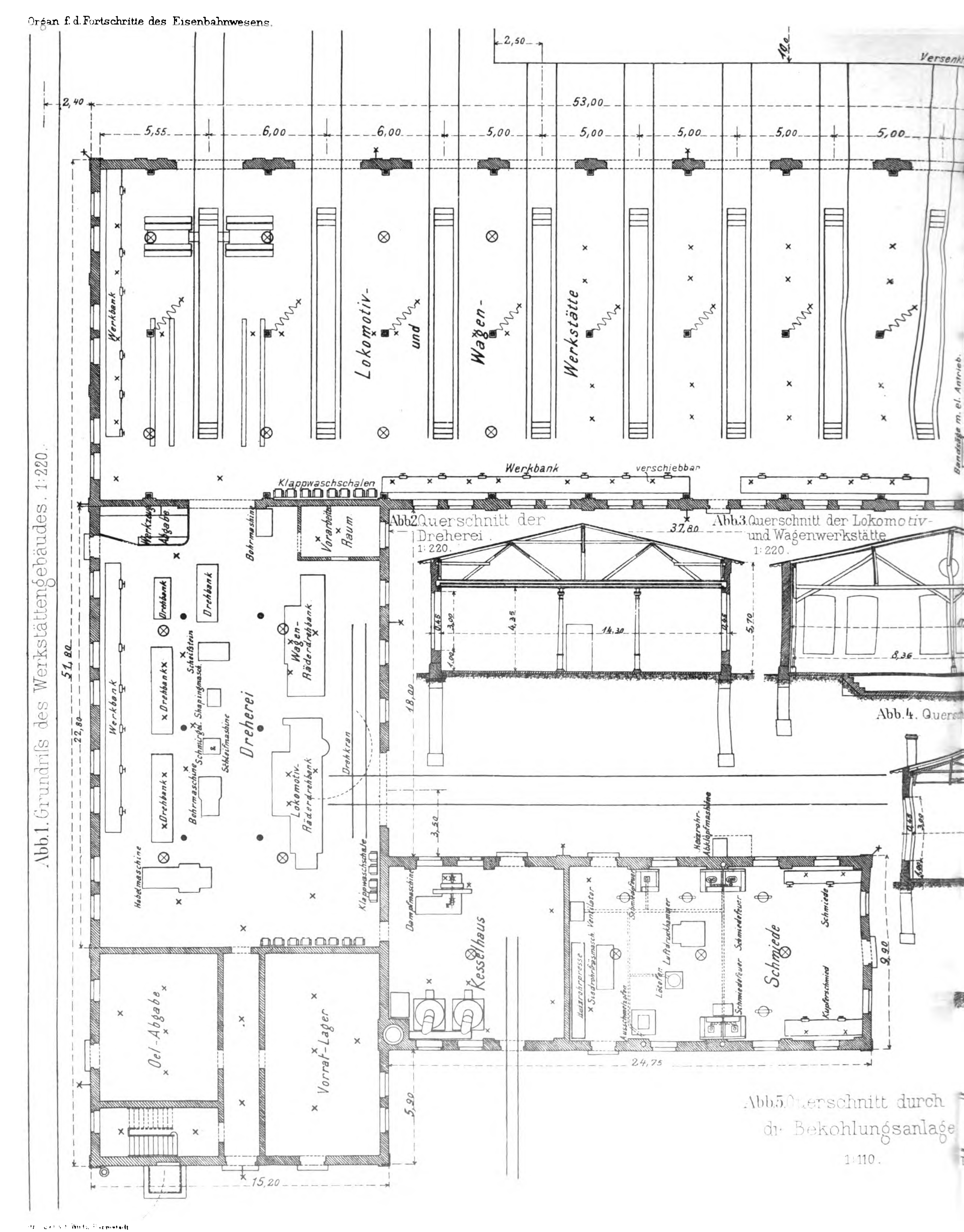


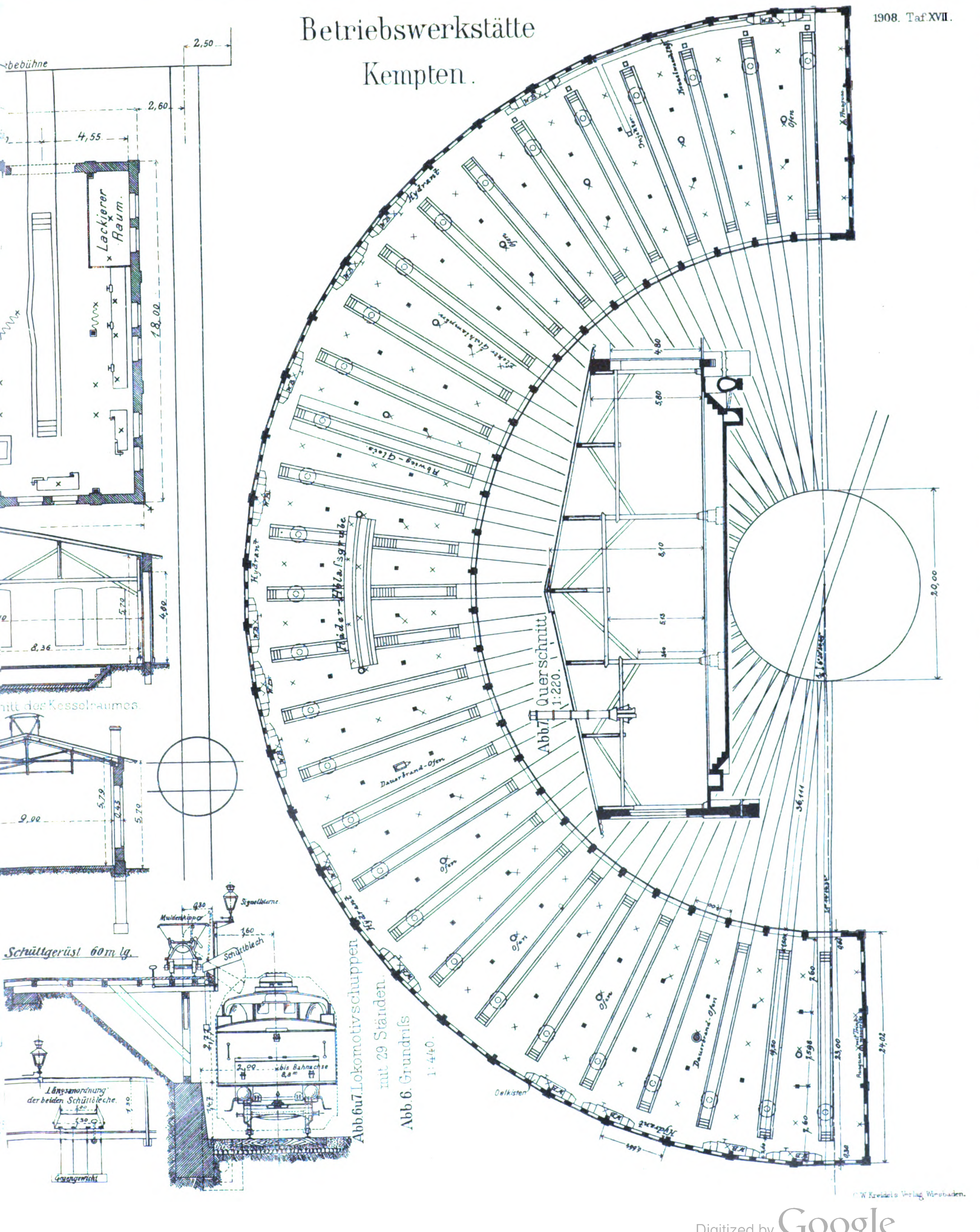

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.


Abb. 1 bis 15.
Neue Steuerventile für Preſsluft-bremsen.
Abb. 1. Fahrstellung.
Abb. 2.
Abb. 1-4.
Steuerventil für schnelles Bremsen, stufenweises Lösen der Bremse und schnelles Füllen des Hülfsbehälters mit Schnellwirkungsvorrichtung.
Abb. 5 bis 8.
Steuerventil für schnelles Bremsen, stufenweises Lösen der Bremse und schnelles Füllen des Hülfsbehälters ohne Schnellwirkungsvorrichtung.
Abb. 5.
Fahrstellung.
Abb. 6.
Brems-Abschluſs-stellung.
Abb. 7.
Fahr-Abschluſs-stellung.
Abb. 9.
Fahrstellung.
Abb. 9 bis 11.
Steuerventil für Güterzüge.
Abb. 10.
Verzögerungstellung.
Abb. 11.
Abb. 12-14.
Steuerventil für vergröſserte Bremskraft bei Notbremsungen.
Abb. 12.
Fahrstellung.
Abb. 13.
Notstellung.
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.



...ems-Abschlufsstellung.
Abb. 3.
Fahr-Abschlufs-stellung.
Abb. 4.
Schnellbrems-stellung.
Abb. 8.
Schnellbrems-stellung.
Abb. 15.
Notventil.
Abb. 16 und 17.
1. C. o - Heifsdampf-
Personenzug-Lokomotive
der Schweizerischen
Bundesbahnen.
Rauchröhrenüberhitzer,
Bauart Schmidt.
Abb. 16.
Abb. 17.
Abb. 18 u. 19.
Schraubenpfahl.
Abb. 18.
Abb. 19.
ϕ 610 mm
Mörtelfüllung 3,66 m
...14.
...brems-
...ung.


Abb. 1. Grundriß des Werkstättengebäudes. 1:220.
Lokomotiv- und Wagen- Werkstätte
Werkbank
Klappwaschschalen
verschiebbar
Werkzeug Abgabe
Vorarbeiter Raum
Bohrmaschine
Drehbank
Scheifstein
Wagen-Räderdrehbank
Dreherei
Lokomotiv-Räderdrehbank
Drehkran
Hobelmaschine
Klappwaschschale
Oel-Abgabe
Vorrat-Lager
Kesselhaus
Dampfmaschine
Schmiede
Schmiedefeuer
Lufthammer
Ventilator
Kupferschmied
Bandsäge m. el. Antrieb.
Versenkt
Abb. 2. Querschnitt der Dreherei. 1:220.
Abb. 3. Querschnitt der Lokomotiv- und Wagenwerkstätte 1:220.
Abb. 4. Quers
Abb. 5. Querschnitt durch die Bekohlungsanlage 1:110.
53,00
5,55
6,00
5,00
2,40
2,50
10,0
51,80
22,80
18,00
37,80
14,30
8,36
24,75
15,20
5,90
3,50
9,90




C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Zweiachsiger Kesselwagen. Distillerie Jtaliene. Mailand. Abb. 2. Zweiachsiger Seitengangwagen I. Kl. mit S

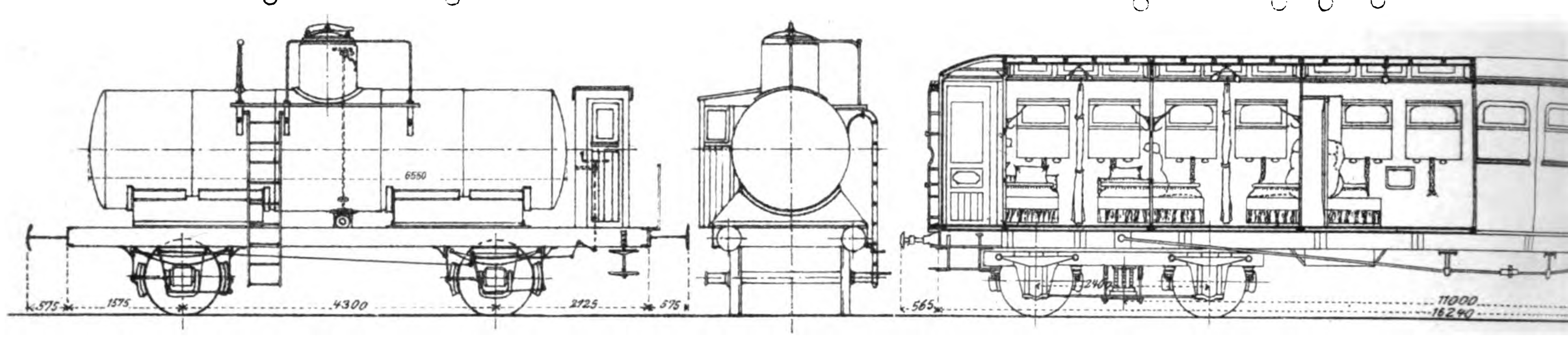



Abb. 4. Vierachsiger Seitengangwagen I. Kl. mit Saalabteil, Schlafeinrichtung und Gepäckabteil. Französische Nordbahn.

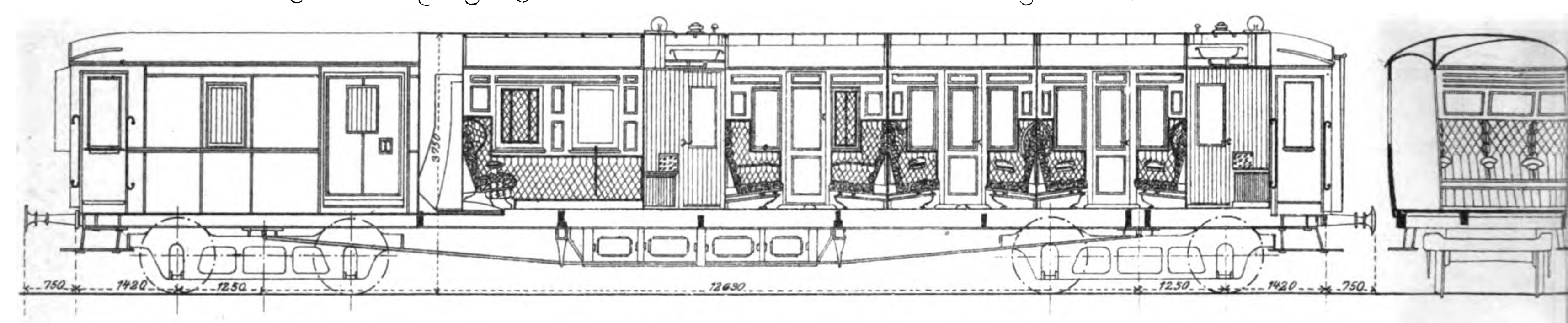



Abb. 6. Zweiachsiger Seitengangwagen I/II. Kl. Französische Staatsbahnen.

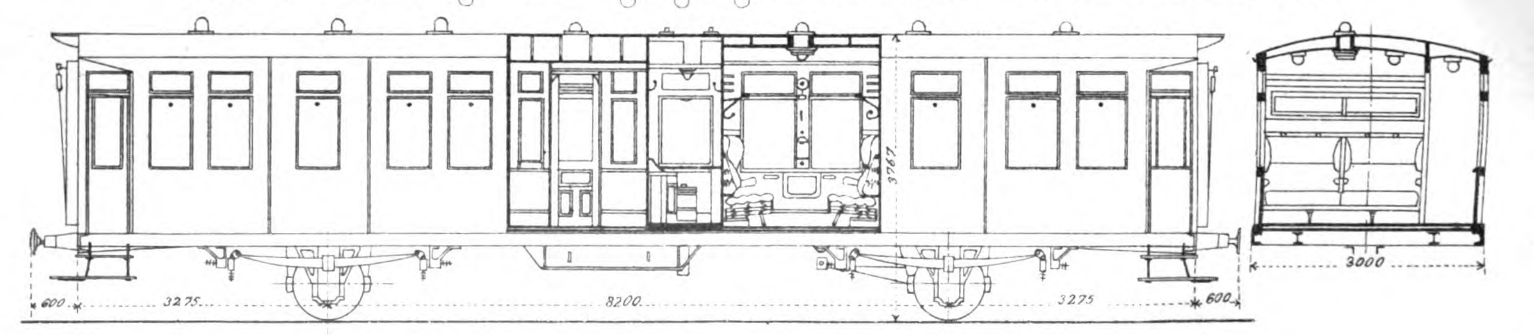



Abb. 8. Vierachsiger Seitengangwagen II. Kl. Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

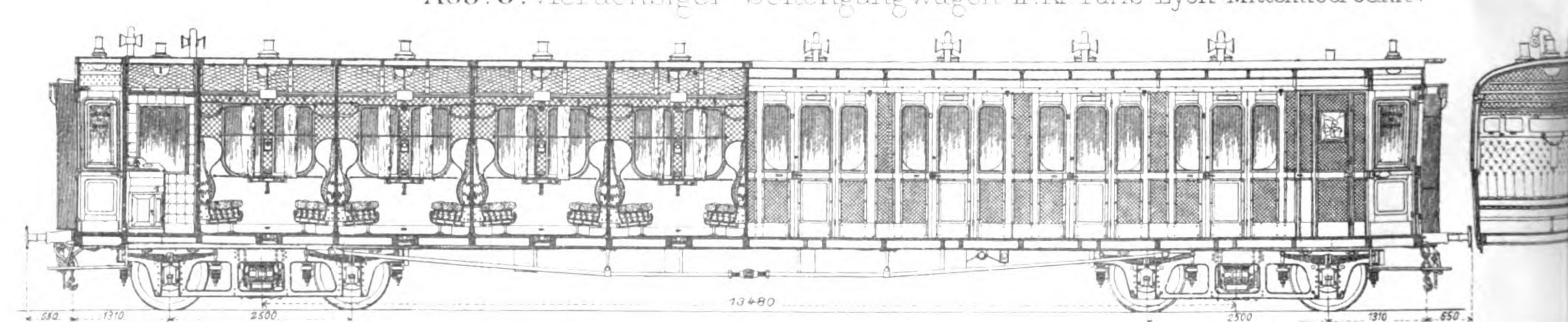
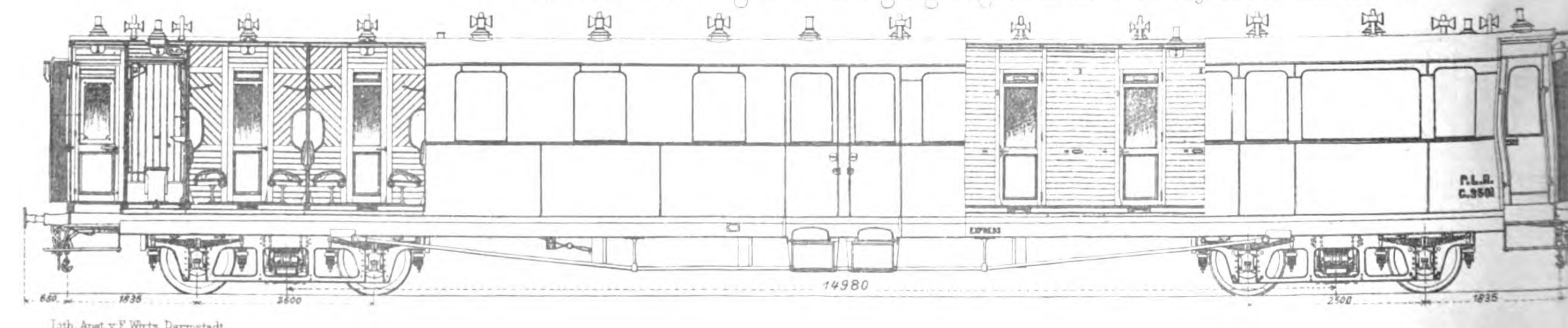



Abb. 10. Vierachsiger Seitengangwagen III. Kl. Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

…richtung. Französische Staatsbahnen.

**Abb:3.** Zweiachsiger Seitengang-Abteilwagen II. Kl. Französische Südbahn.

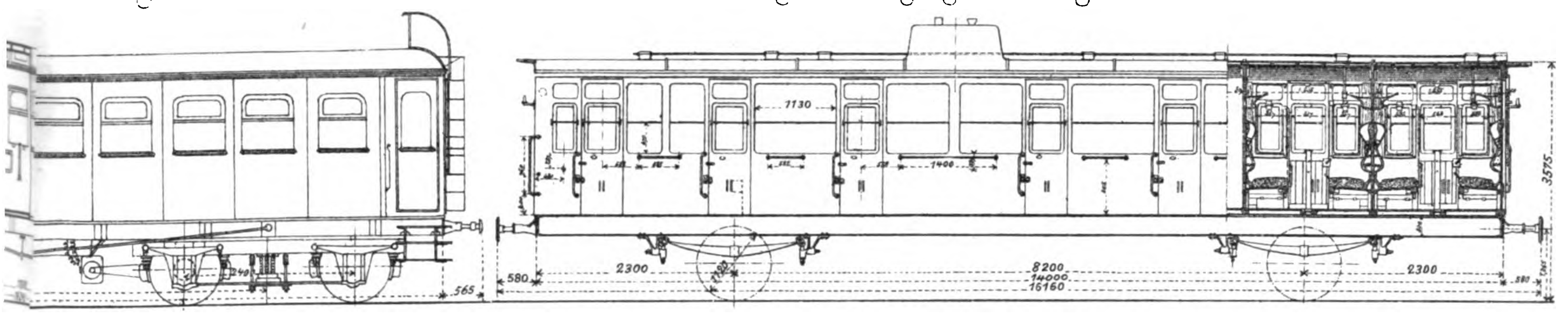


**Abb. 5.** Vierachsiger Seitengangwagen I/II. Kl. Französische Ostbahn.

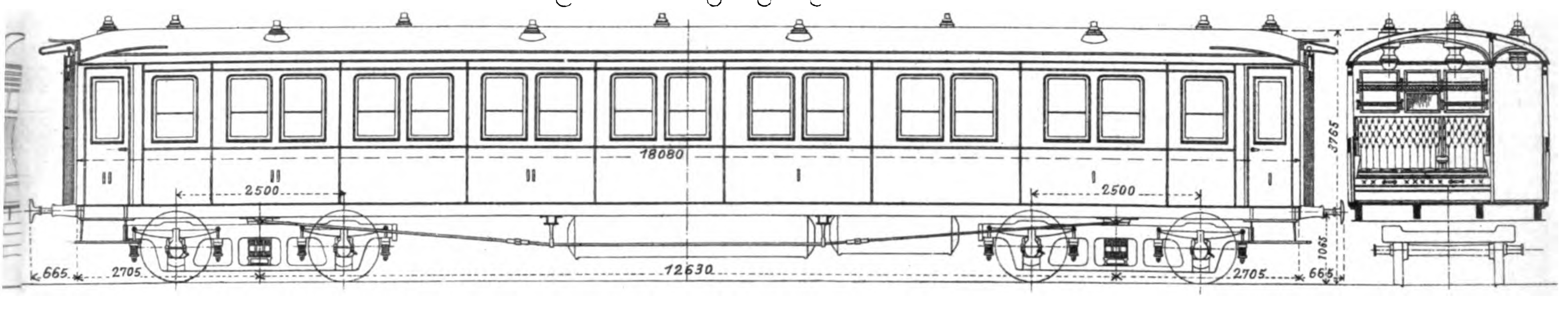


**Abb. 7.** Vierachsiger Seitengangwagen II. Kl. Französische Westbahn.

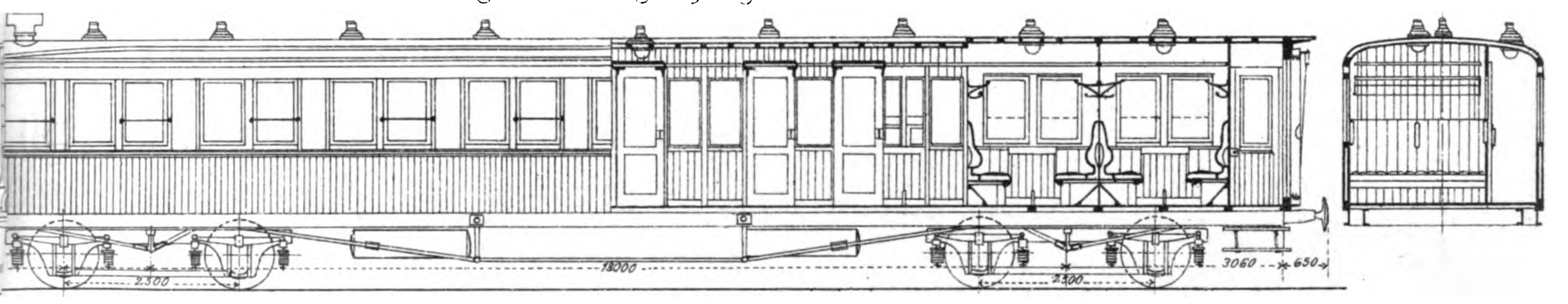


**Abb. 9.** Vierachsiger, bordloser Wagen. Französische Nordbahn.

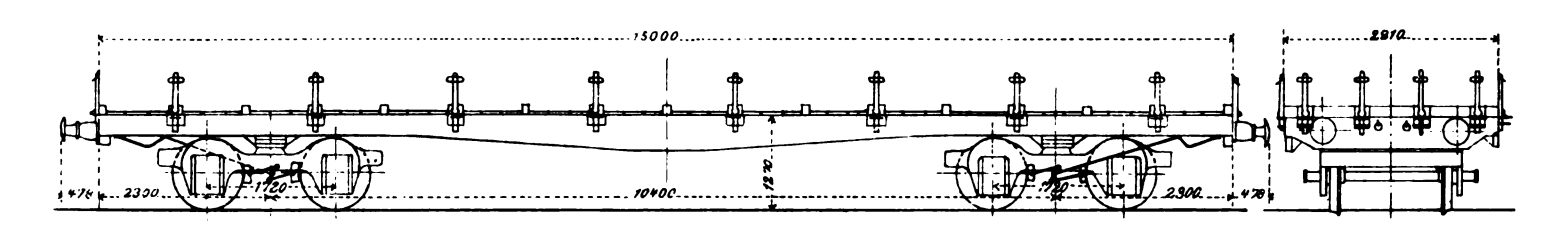
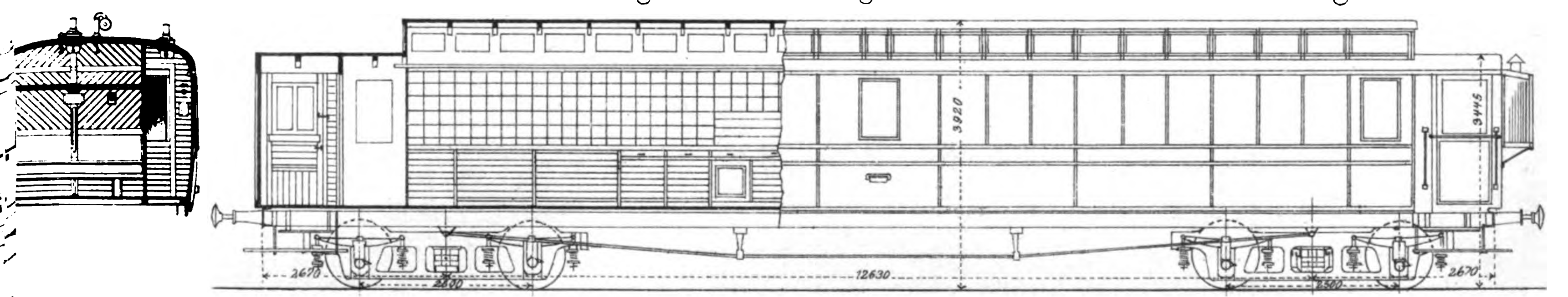


**Abb. 11.** Vierachsiger Briefpostwagen. Französische Postverwaltung



C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

**Abb. 1.** Vierachsiger Seitengangwagen I. Klasse. Belgische Staatsbahnen.

Aufsenansicht der Gangseite — Aufsenansicht der Abteilseite

**Abb. 3.** Vierachsiger Hochbordwagen. Eisenbahn Peking-Hankau.

**Abb. 4.** Zweiachsiger ... Franz.-Südwestbahn, Chem...

**Abb. 8.** Vierachsiger Seitengangwagen III. Klasse. Belgische Staatsbahnen

**Abb. 10 bis 12.** Vierachsiger, bordloser Güterwagen. Oesterreichische Staatsbahnen. (Nordbahn-Direktion.)

Oberkante des Ladeprofiles

Unterkante des Ladeprofiles

Ansicht von A

**Abb. 13**

**Abb. 16.** Zweiachsiger Hochbordwagen. Strafsenbahn Mailand-Gallarete.

**Abb. 18.** Sechsachsiger Speisewagen. Internationale Schlafwagengesellschaft.

Abb. 2. Dreiachsiger Abteilwagen III. Klasse mit Seitengang. Belgische Staatsbahnen.

…gangwagen I/II Klasse …er de la Haute Garonne.

I. Klasse II. Klasse

Abb. 5 bis 7. Vierachsiger, bordloser Wagen. Belgische Staatsbahnen.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

…weiachsiger, bedeckter Güterwagen …isenbahn Nord - Milano

…rachsiger Seitengangwagen I/II Klasse. Belgische Staatsbahnen.

II. Kl. I. Kl.

Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 14 u. 15. Zweiachsiger Mittelgangwagen Belgische Vicinalbahnen.

Abb. 17. Zweiachsiger Seitengang-Abteilwagen III. Klasse Französische Südbahn.

Abb. 19. Vierachsiger Seitengangwagen II Klasse Belgische Staatsbahnen.

Aussenansicht der Gangseite

Aussenansicht der Abteilseite

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

## Abb. 1 bis 3. Zweiachsiger Langholzwagen der niederösterreichischen Landesbahnen.

Abb. 1.

Abb. 2.

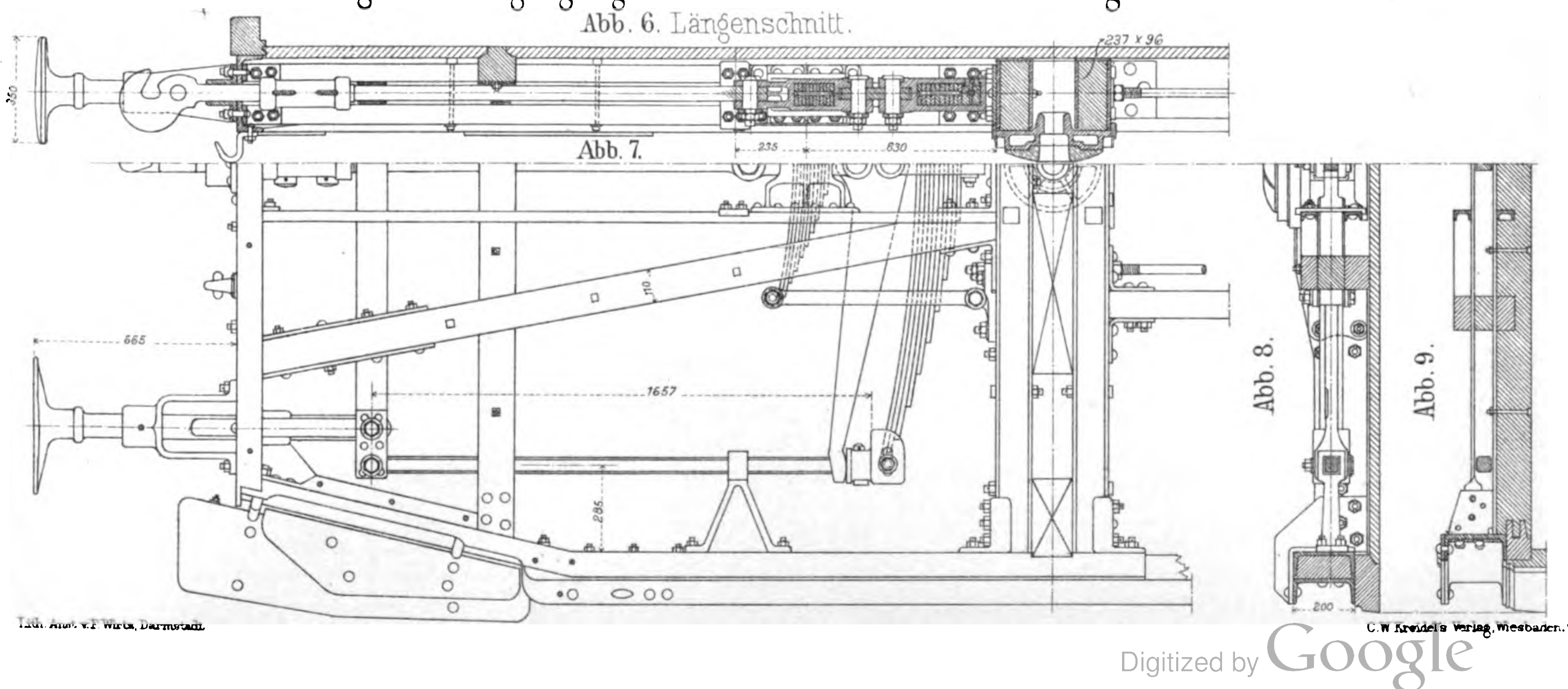
Abb. 3.

## Abb. 4 u. 5. Traggerippe des vierachsigen Niederbordwagens der belgischen Staatsbahnen.

Abb. 4. Ende eines Rohrträgers.

Abb. 5. Rohrträger mit Bohlenbelag und Rungen.

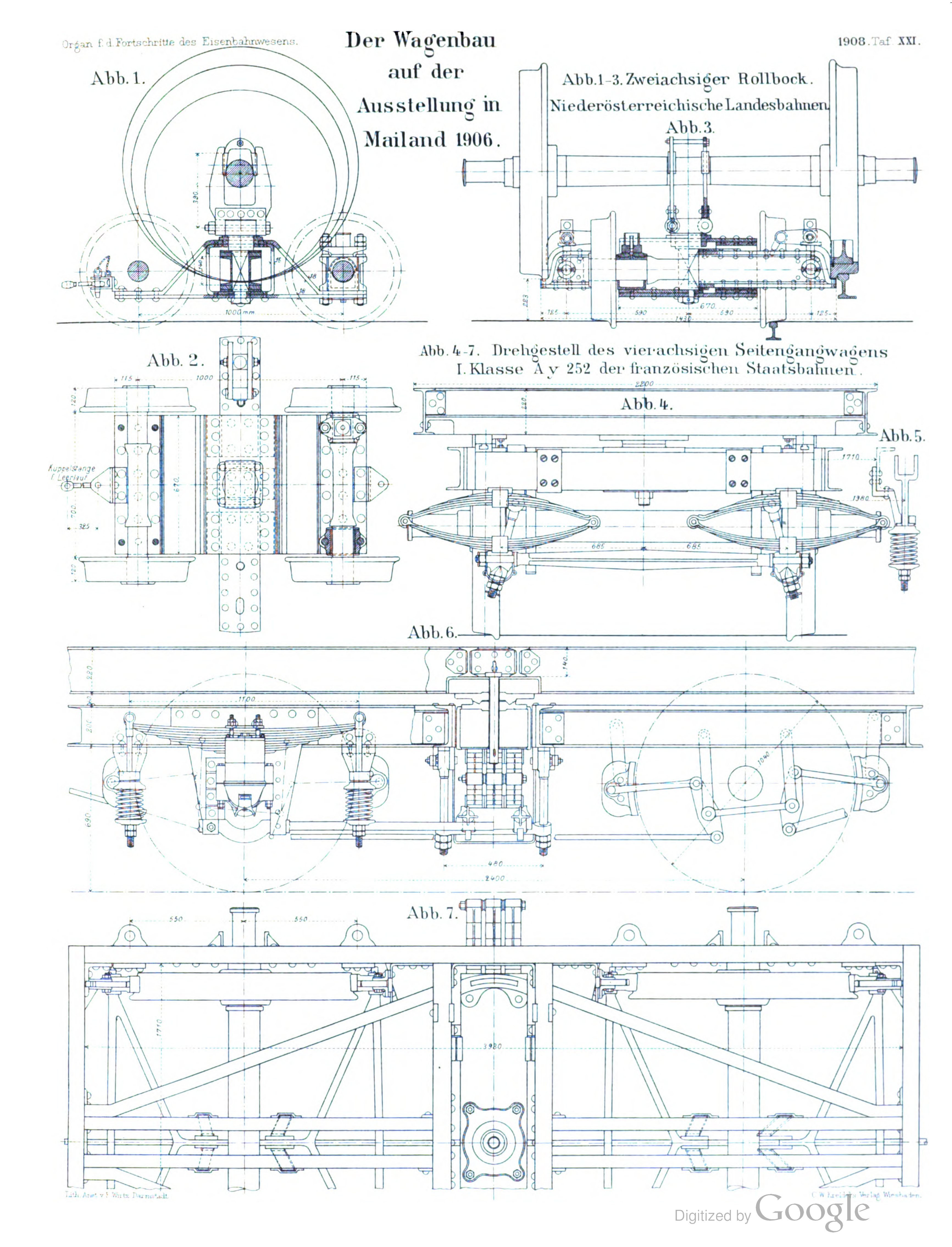
## Abb. 6 bis 9. Vierachsiger Seitengangwagen I/II. Klasse mit Schlafeinrichtung. Französische Ostbahn.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

## Abb. 1 bis 12. Widerstände der doppelten Drahtleitungen für Weichen und Signale.

Abb. 1.

Abb. 5.

Abb. 7.

Abb. 8.

Abb. 2. Gewicht 2,6 kg

Abb. 6.

Abb. 11.

Abb. 12.

Abb. 3. Gewicht 5,3 kg

Abb. 9.

Abb. 4. Gewicht 4 kg

Zu Abb. 2 bis 4: Gewicht der 1,5 m langen Kette 2,7 kg. Für den Draht ist bei der Widerstandsberechnung 1 kg angenommen.

Abb. 13.

Abb. 14.

Abb. 10.

Abb. 13 u. 14. Die Kugellager für Wagenachsen und Feldbahnachsen.

## Abb. 15 bis 22. Beseitigung von Schienenkreuzungen in Newtoncentre, Massachusetts.

Abb. 15.

Abb. 16. Schnitt A-A.

Abb. 17. Schnitt B-B.

Abb. 18. Schnitt C-C.

Abb. 19.

Abb. 20. Schnitt A-A.

Abb. 21. Schnitt B-B.

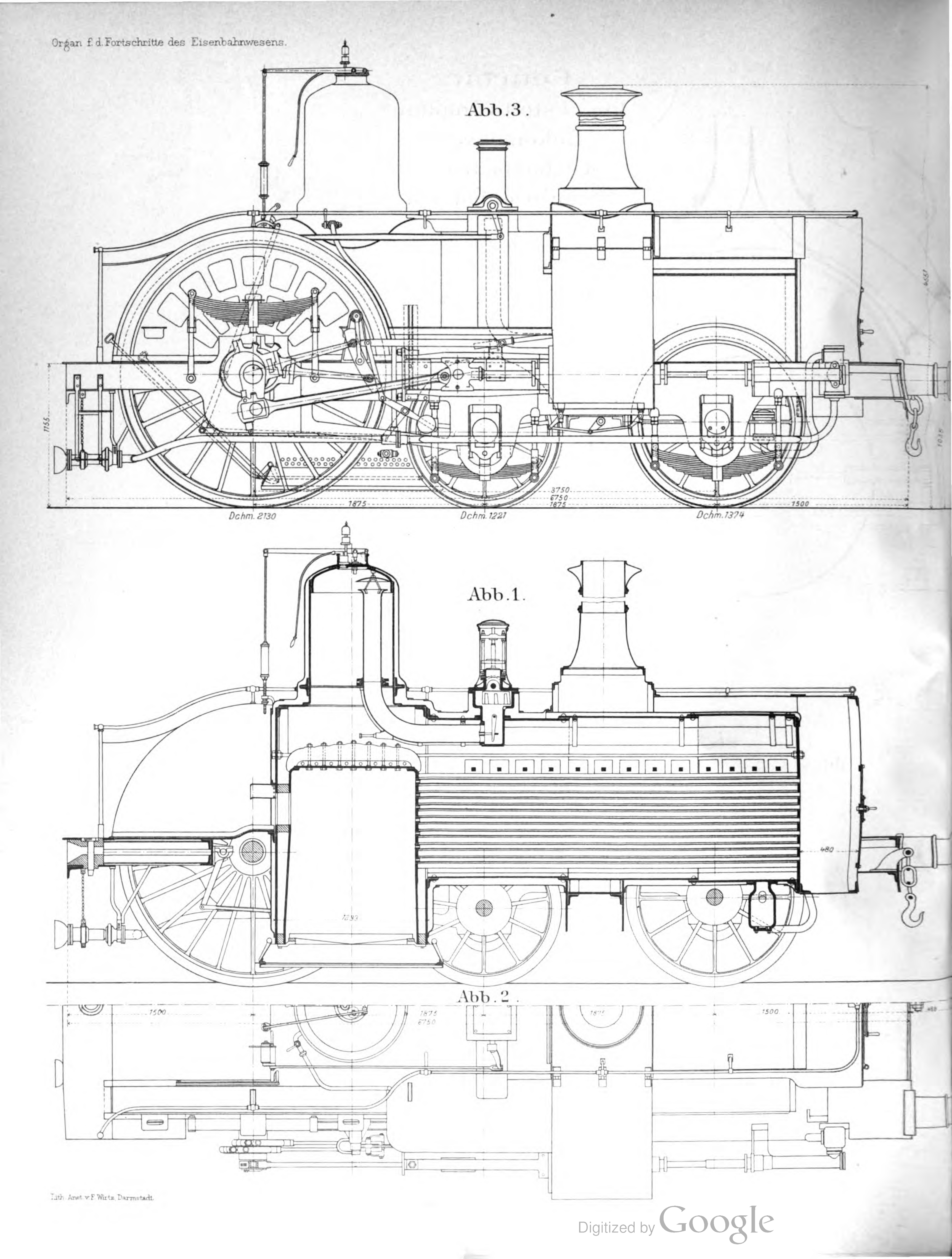
Abb. 22. Schnitt C-C.

Abb. 23.

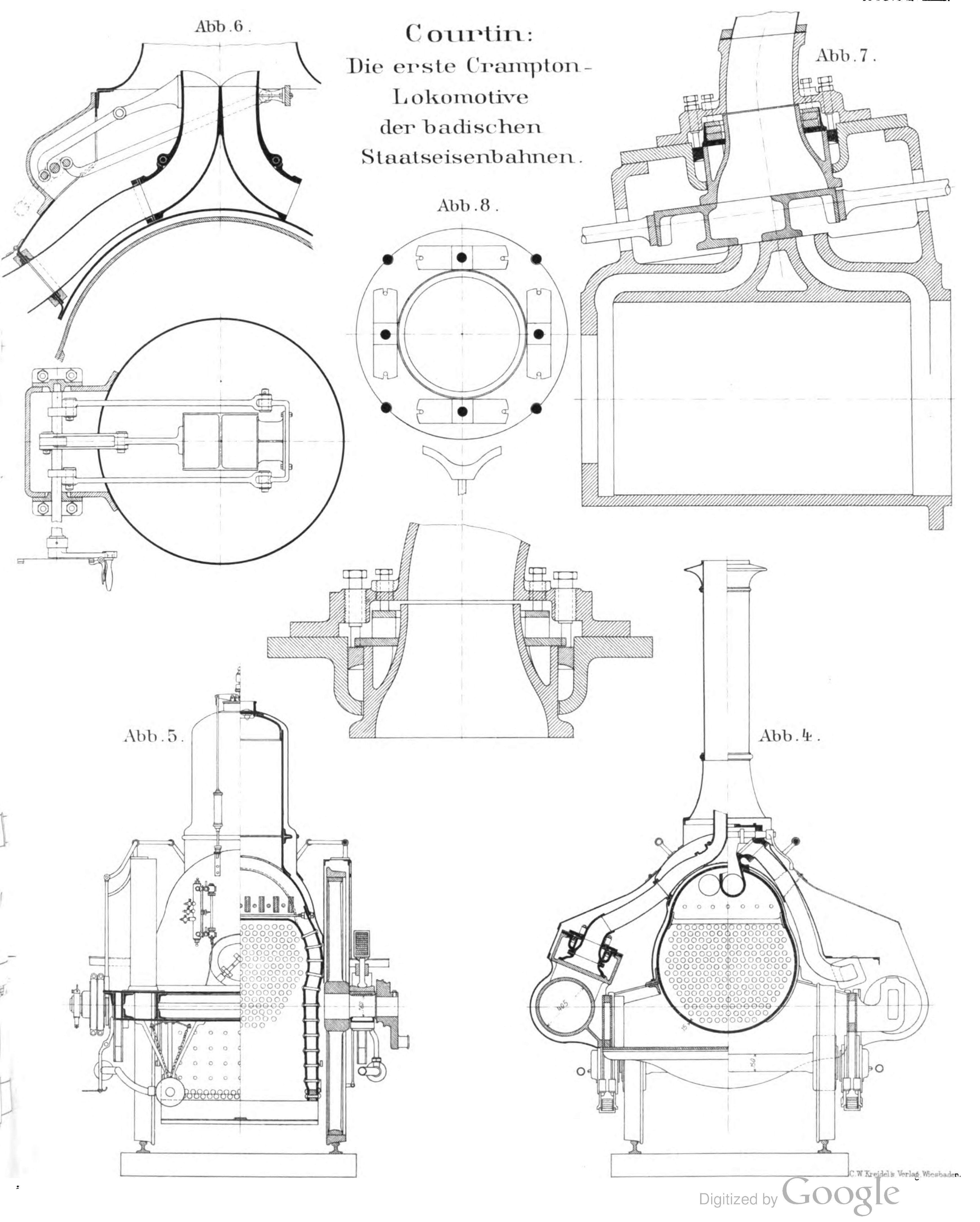
## Abb. 23 und 24. Talübergang der Westerwaldquerbahn bei Westerburg.

1 : 1500.

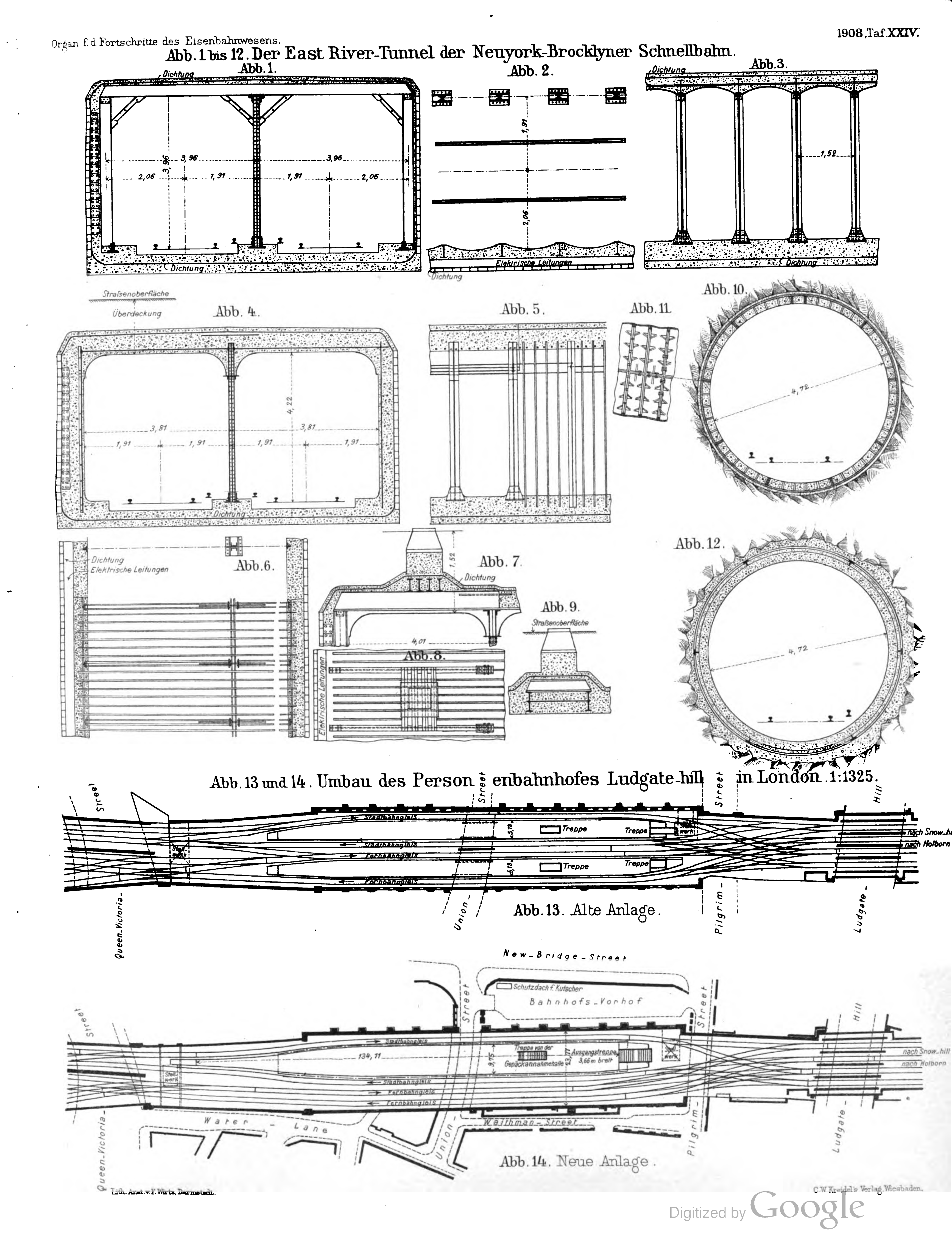
Abb. 24.

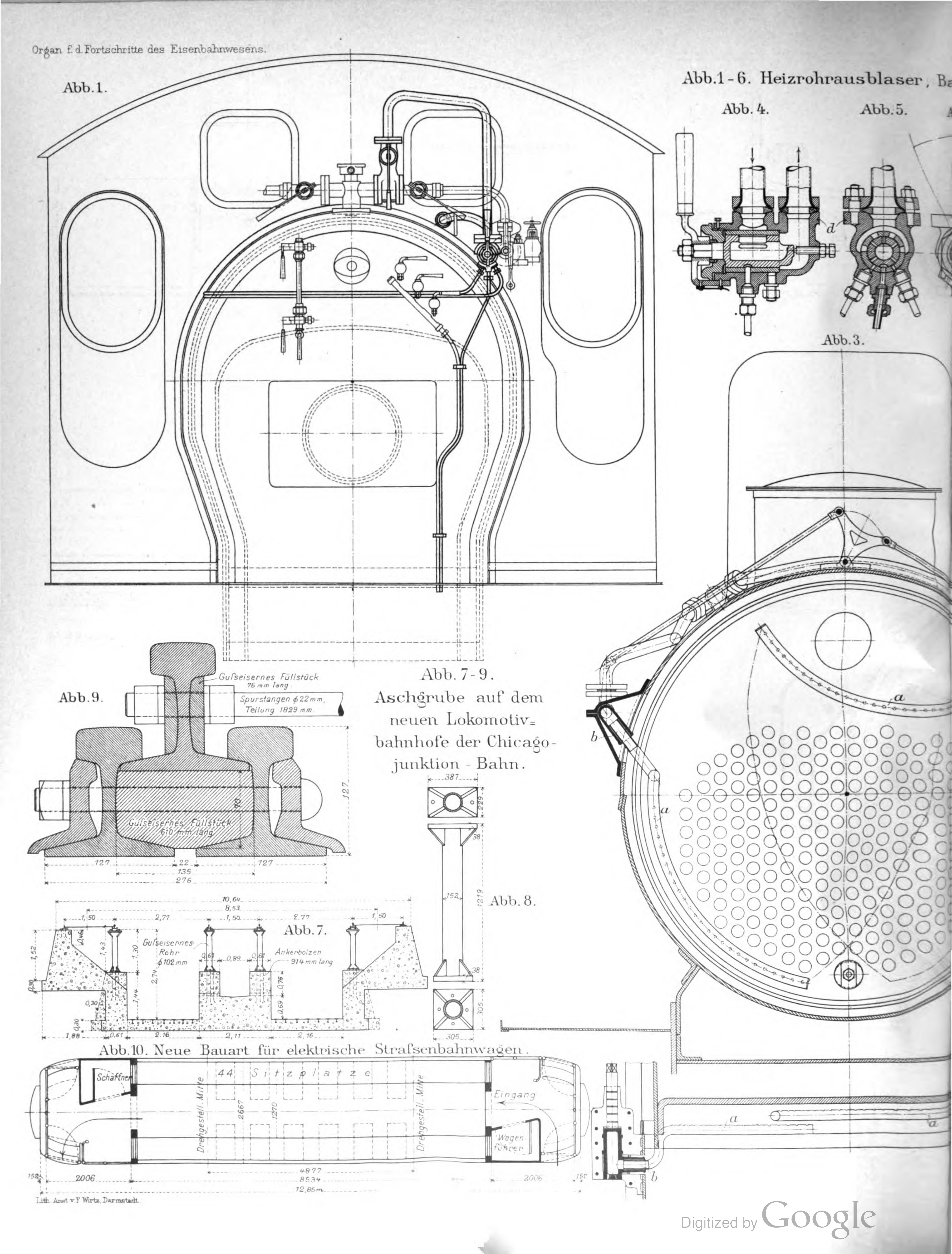


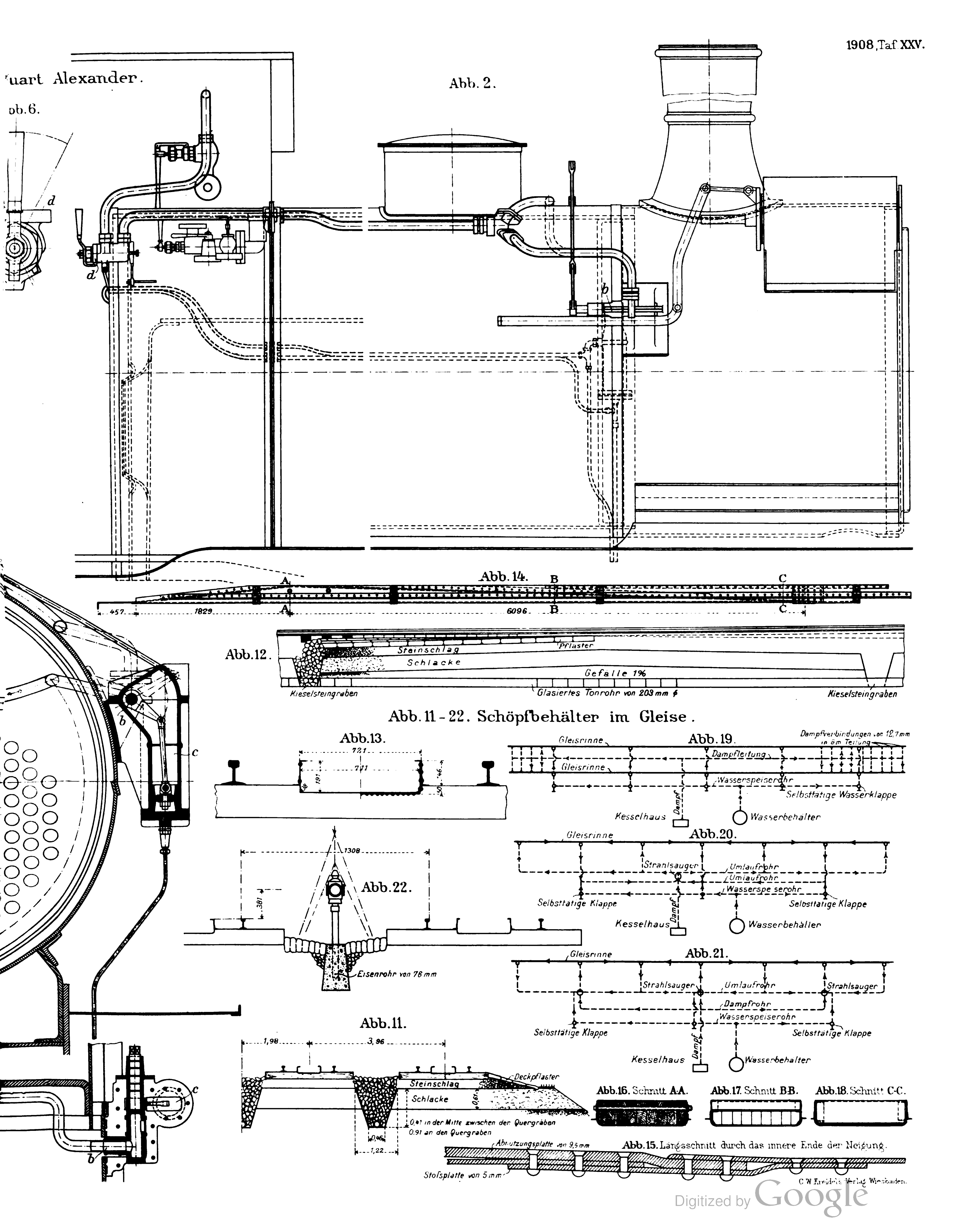

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidel's Verlag Wiesbaden.


Abb. 1 bis 12. Der East River-Tunnel der Neuyork-Brocklyner Schnellbahn.
Abb. 1.
Dichtung
3,96
2,06
1,91
Abb. 2.
Elektrische Leitungen
Abb. 3.
1,52
Abb. 4.
Strafsenoberfläche
Überdeckung
3,81
4,22
Abb. 5.
Abb. 11.
Abb. 10.
4,72
Abb. 6.
Elektrische Leitungen
Abb. 7.
4,01
Abb. 8.
Abb. 9.
Abb. 12.
Abb. 13 und 14. Umbau des Personenbahnhofes Ludgate-hill in London. 1:1325.
Stadtbahngleis
Fernbahngleis
Treppe
Stellwerk
nach Snow-hill
nach Holborn
Queen-Victoria-Street
Union-Street
Pilgrim-Street
Ludgate-Hill
Abb. 13. Alte Anlage.
New-Bridge-Street
Schutzdach f. Kutscher
Bahnhofs-Vorhof
134,11
Treppe von der Gepäckannahmehalle
Ausgangstreppe 3,66 m breit
Water-Lane
Waithman-Street
Abb. 14. Neue Anlage.
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.


Abb. 1.
Abb. 1-6. Heizrohrausblaser, Ba
Abb. 4.
Abb. 5.
Abb. 3.
Abb. 9.
Gußeisernes Füllstück 76 mm lang.
Spurstangen ϕ 22 mm, Teilung 1829 mm.
Gußeisernes Füllstück 610 mm lang
Abb. 7-9.
Aschgrube auf dem neuen Lokomotiv-bahnhofe der Chicago-junktion-Bahn.
Abb. 8.
Abb. 7.
Gußeisernes Rohr ϕ 102 mm
Ankerbolzen 914 mm lang
Abb. 10. Neue Bauart für elektrische Straßenbahnwagen.
Schaffner
44 Sitzplätze
Drehgestell Mitte
Eingang
Wagenführer
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# Lake: Die Lokomotiven der englischen Südost- und Chatham-Bahn.

Abb. 1-3. o B. 2-Tenderlokomotive für Vorortdienst.

Abb. 1.

426

356

1054

1359

Abb. 2.

2223

2369

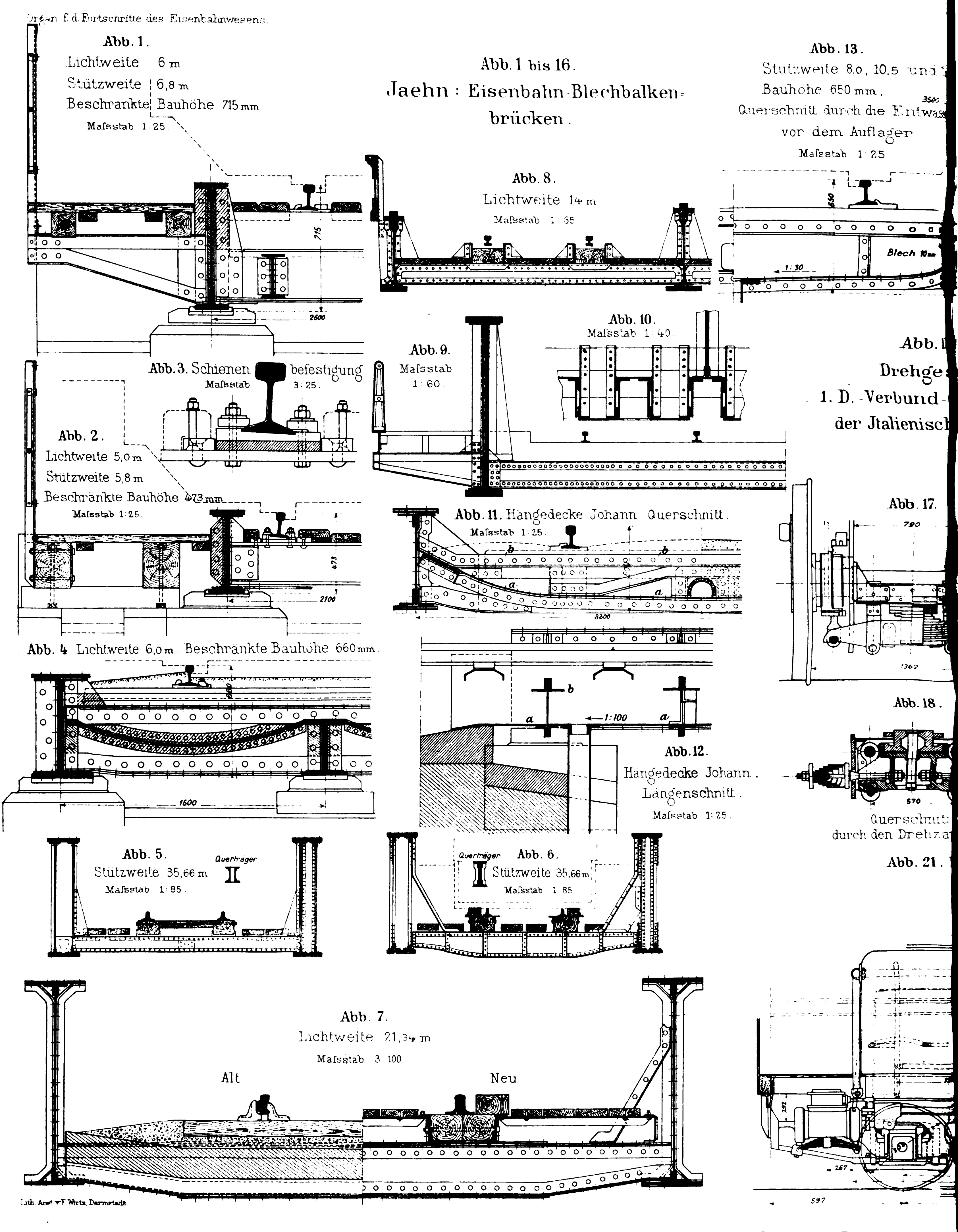
2591

Abb. 3.

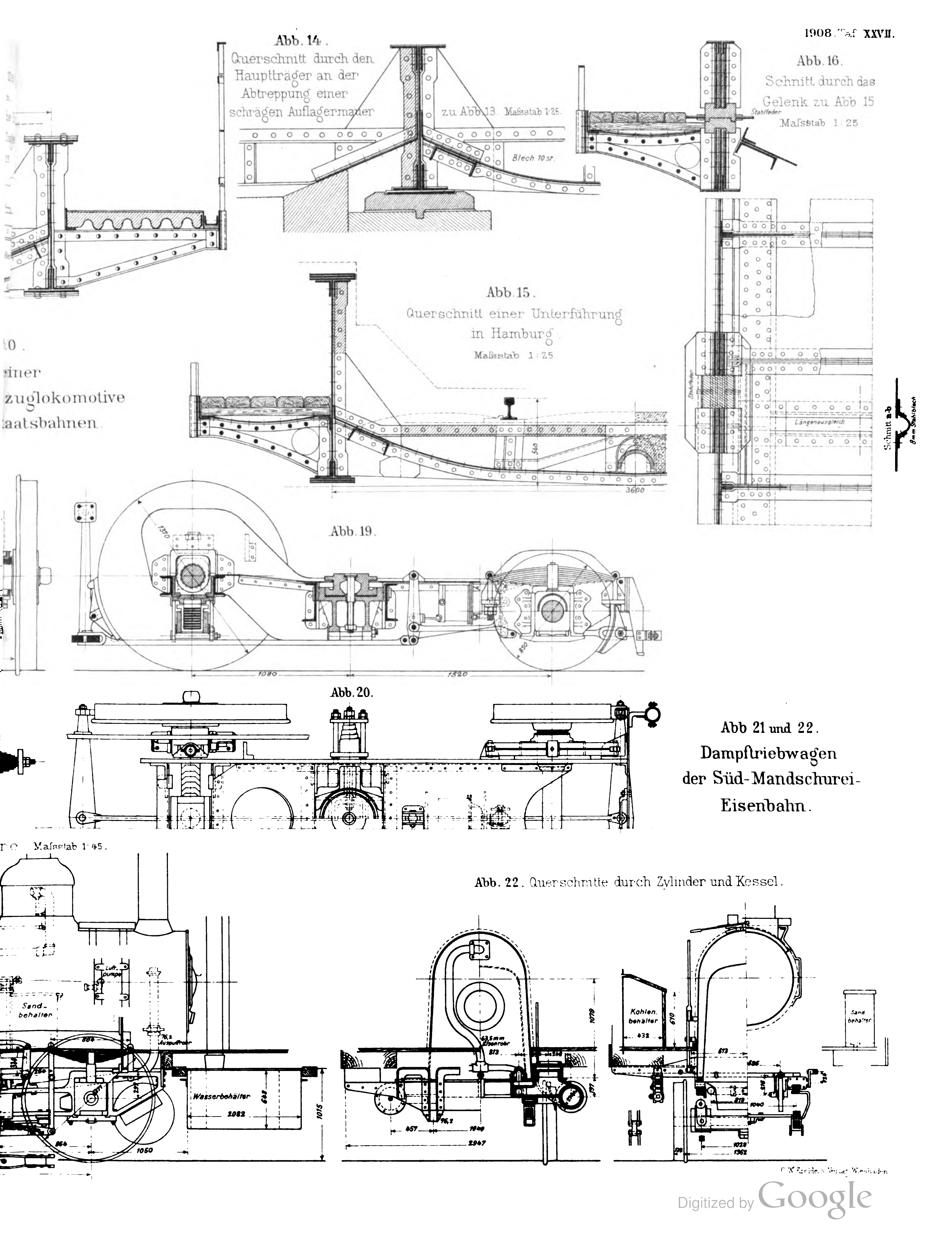
4032

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

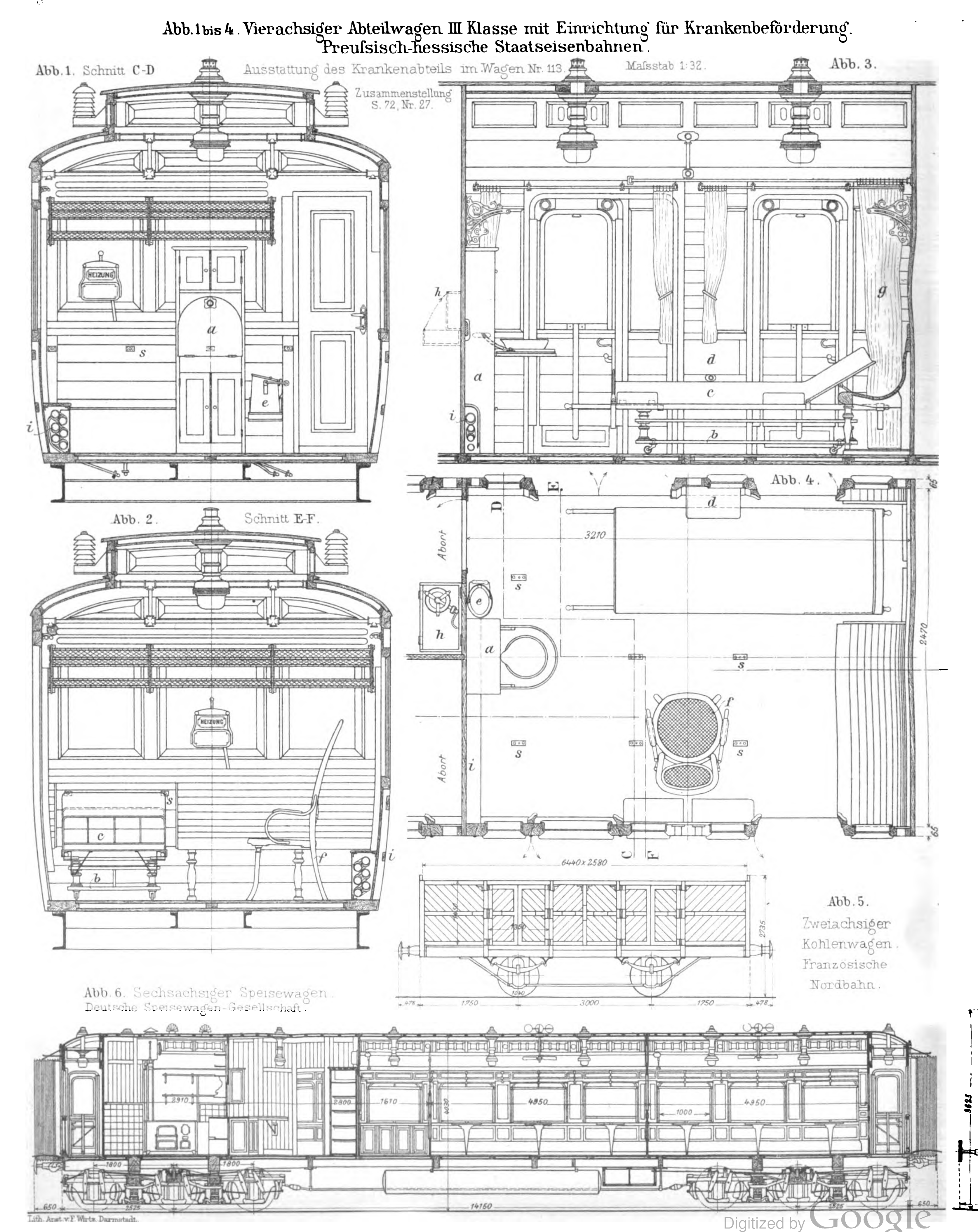



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.



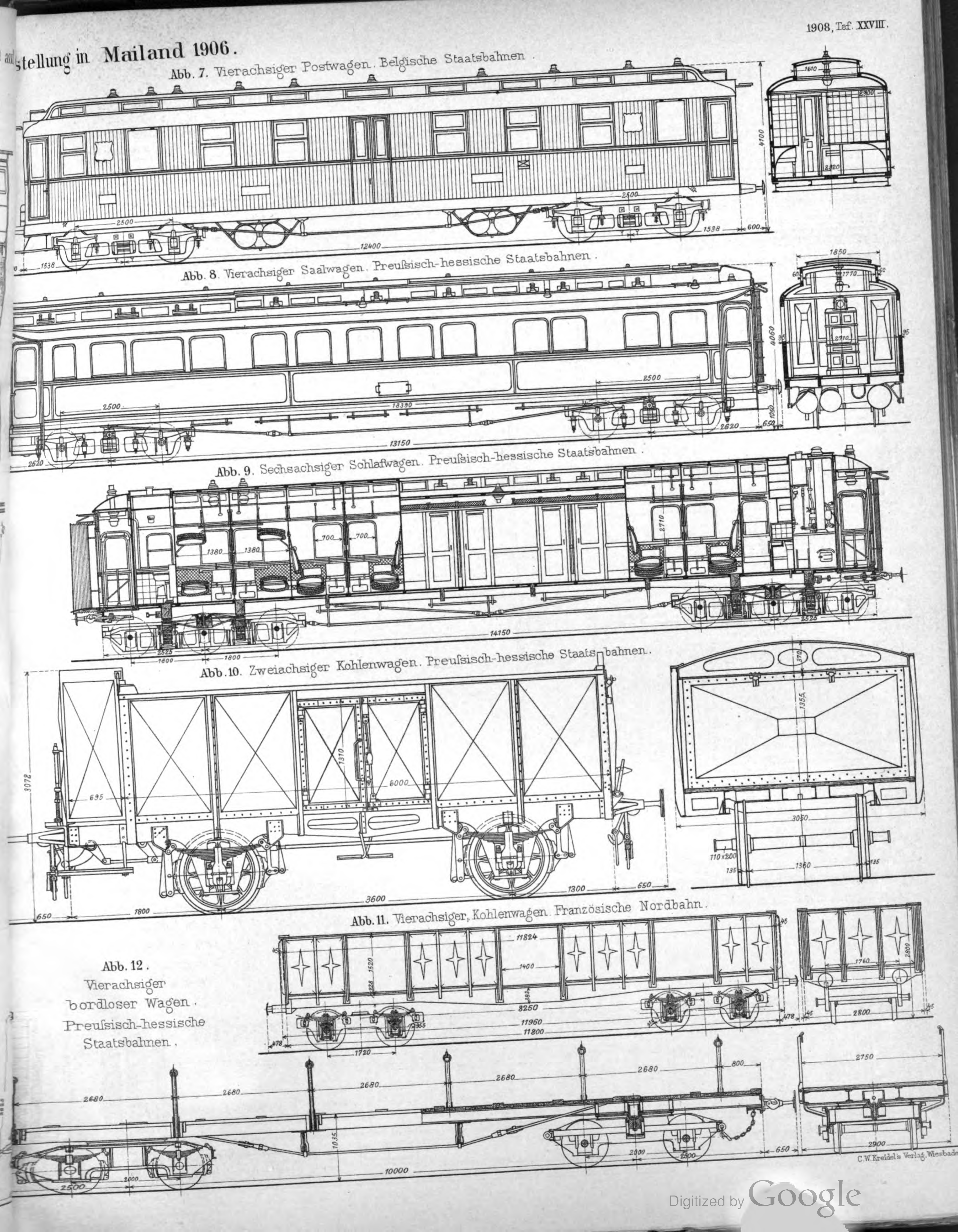

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Abb. 1 bis 4. Vierachsiger Abteilwagen III Klasse mit Einrichtung für Krankenbeförderung.
Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

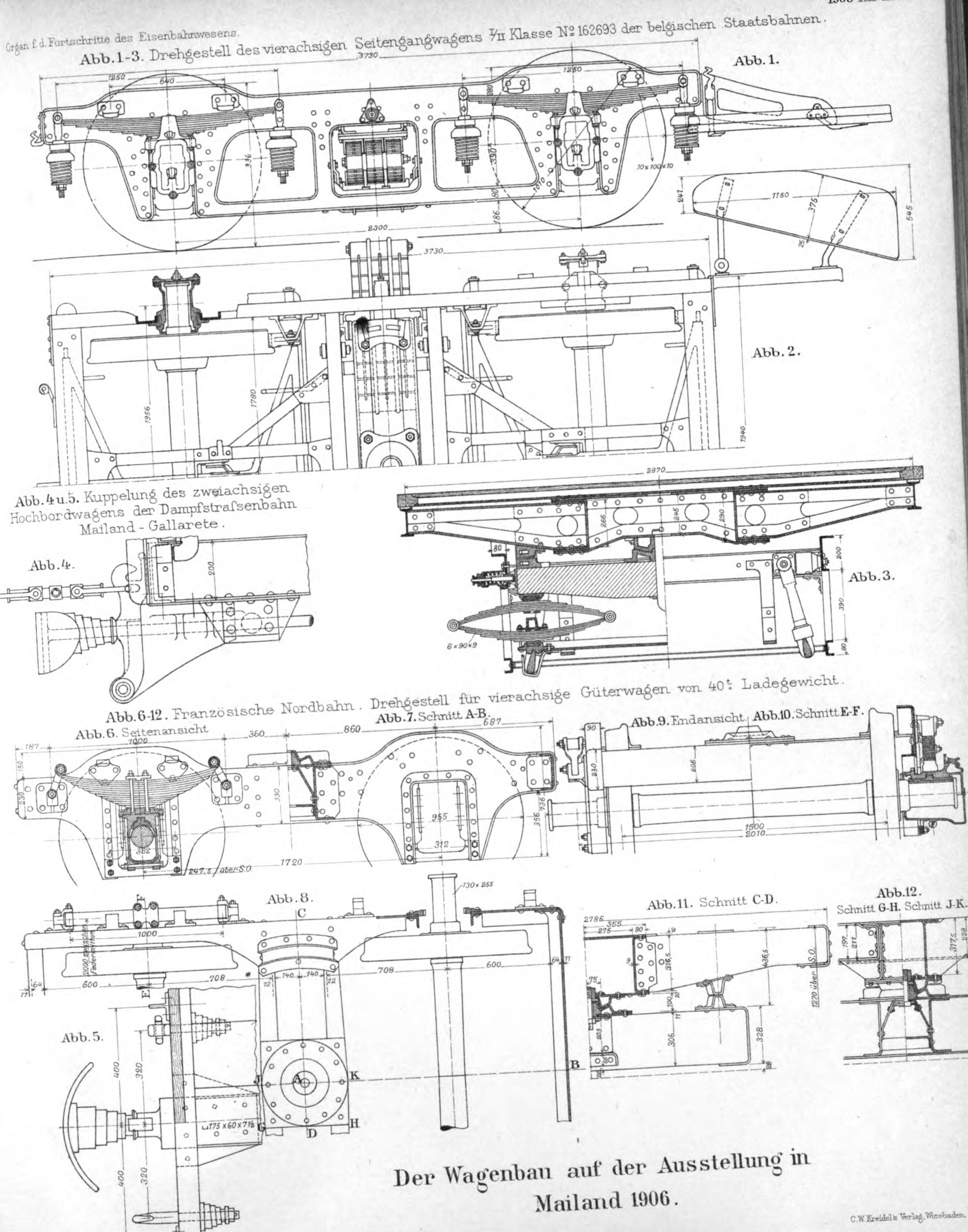



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

...stellung in Mailand 1906.

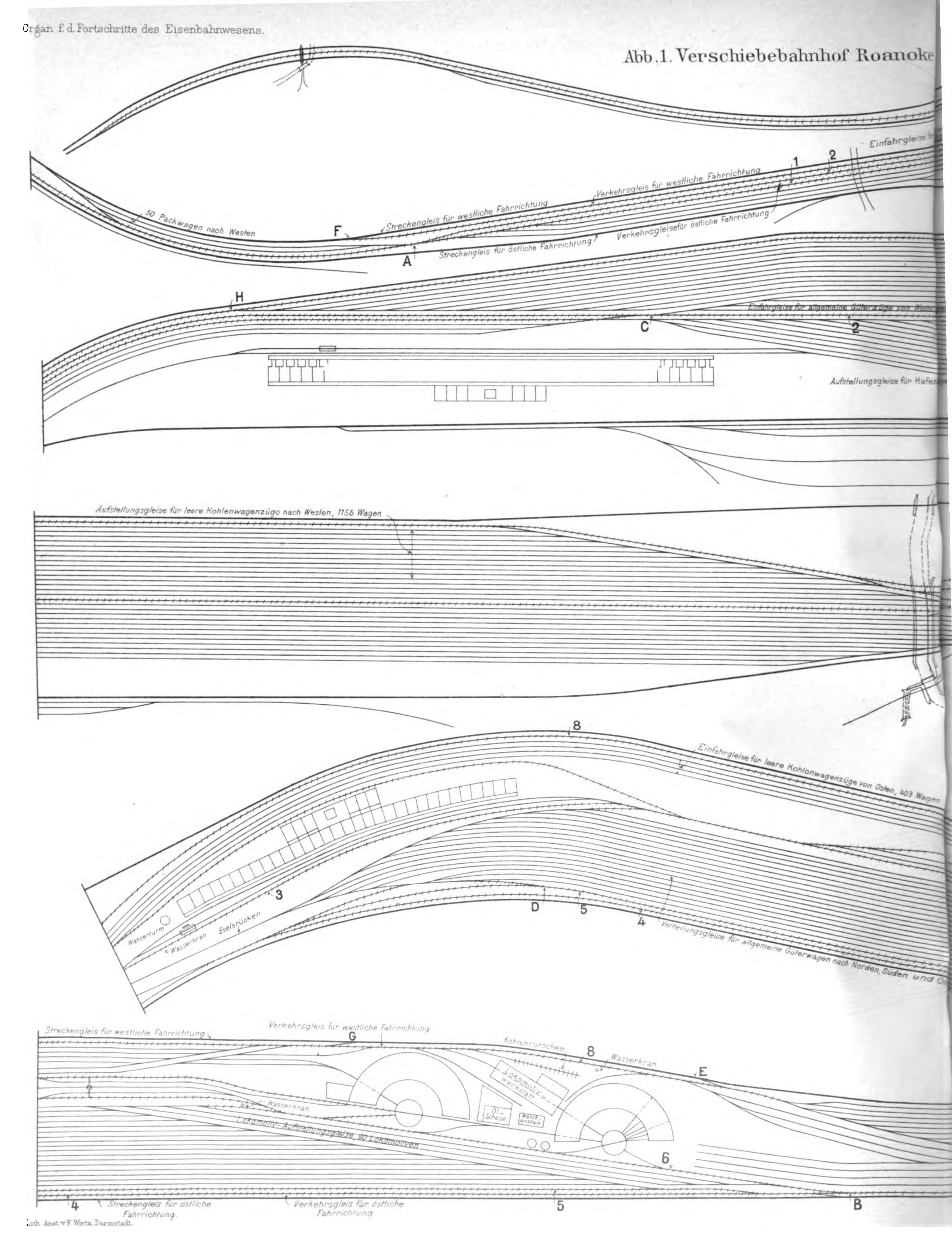


Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens.




Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

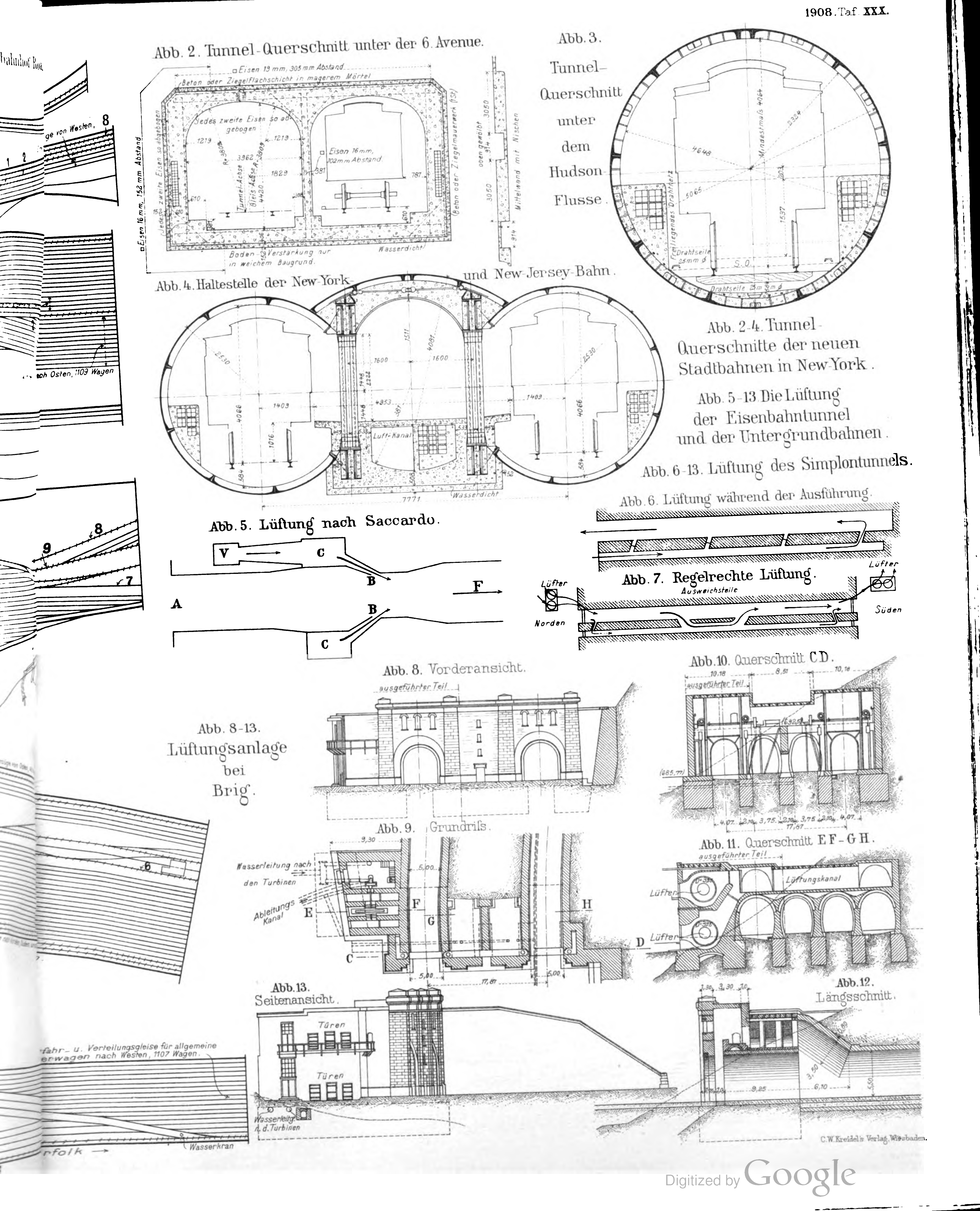



Abb. 2. Tunnel-Querschnitt unter der 6. Avenue.

Abb. 3. Tunnel-Querschnitt unter dem Hudson-Flusse.

Abb. 4. Haltestelle der New-York- und New-Jersey-Bahn.

Abb. 2-4. Tunnel-Querschnitte der neuen Stadtbahnen in New-York.

Abb. 5-13. Die Lüftung der Eisenbahntunnel und der Untergrundbahnen.

Abb. 6-13. Lüftung des Simplontunnels.

Abb. 5. Lüftung nach Saccardo.

Abb. 6. Lüftung während der Ausführung.

Abb. 7. Regelrechte Lüftung.

Abb. 8-13. Lüftungsanlage bei Brig.

Abb. 8. Vorderansicht.

Abb. 9. Grundriß.

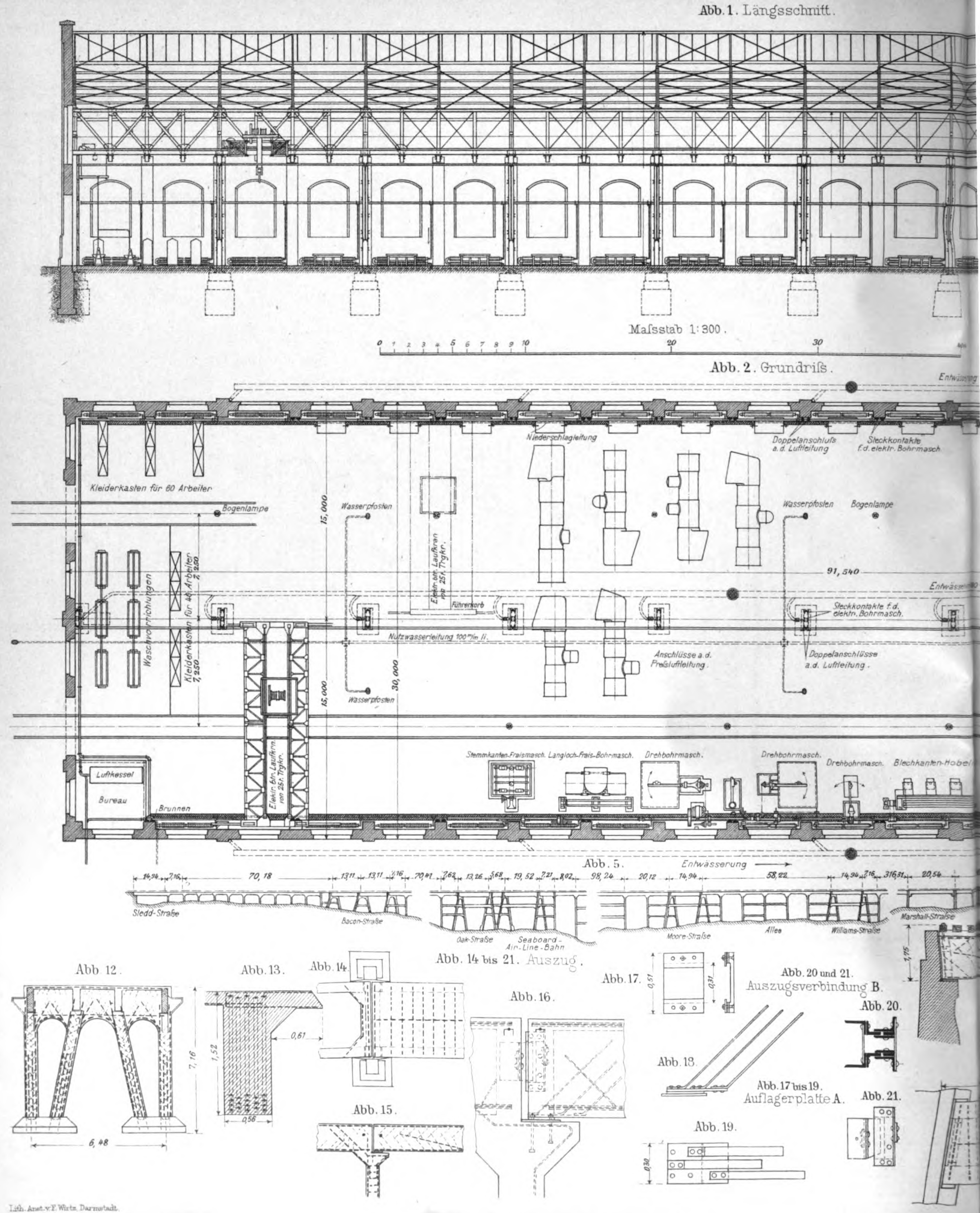
Abb. 10. Querschnitt CD.

Abb. 11. Querschnitt EF-GH.

Abb. 12. Längsschnitt.

Abb. 13. Seitenansicht.

Abb. 1 bis 4. Zimmermann: Neue Kesselschmiede der Haupt[...]




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

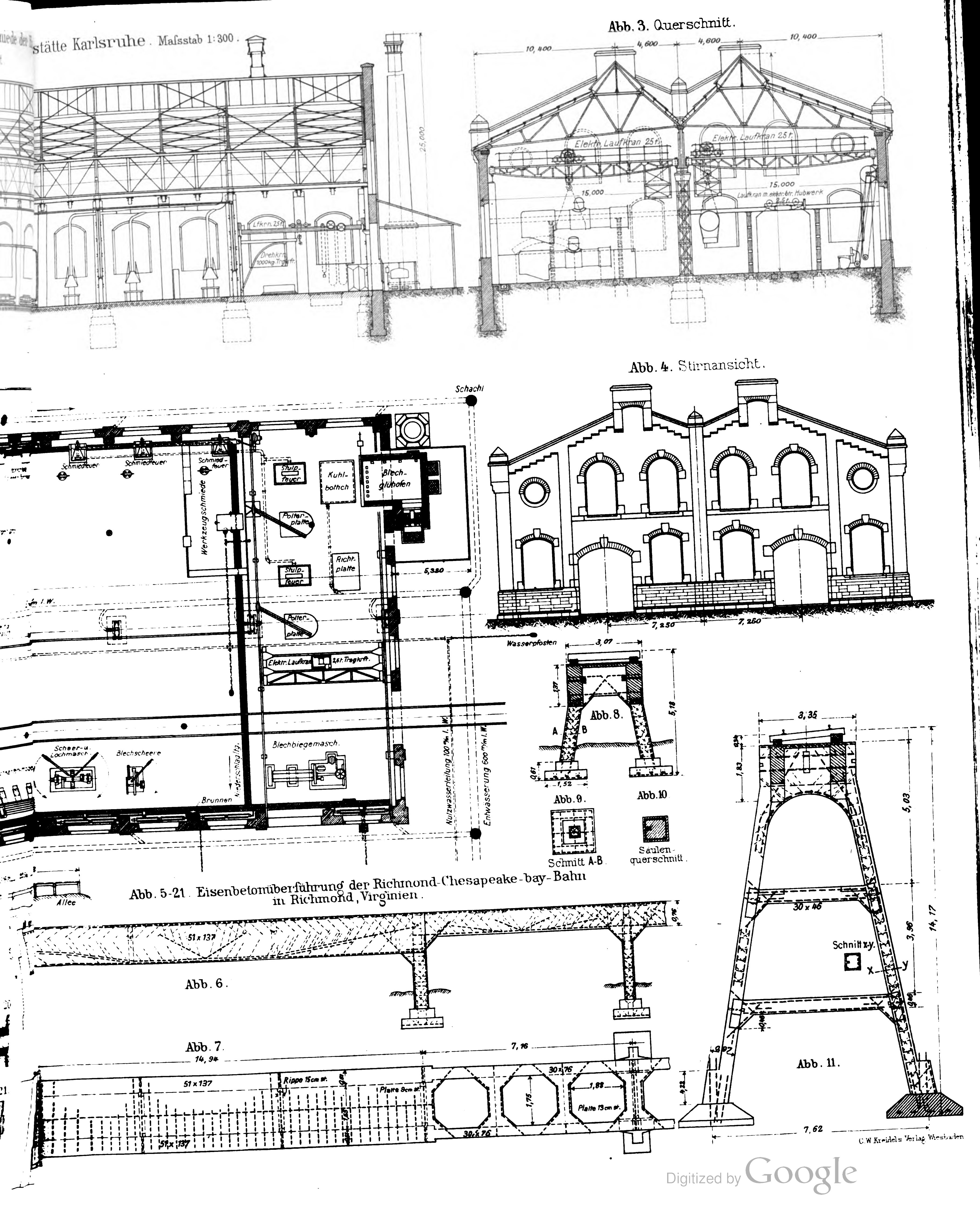



Abb. 5-21. Eisenbetonüberführung der Richmond-Chesapeake-bay-Bahn in Richmond, Virginien.

# Vorerhebungen für die Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Güterzugbremse.

**Abb. 1.** Zahlen und Verhältniszahlen der am 23. bis 25. XI 1905 und am 15. bis 17. II 1906 gezählten 102740 Güterzüge, in denen die im Fuſse angegebenen Bruchteile der Zugwagenzahl gebremst waren.

43 Züge = 0,04 % der gezählten Züge
14 = 0,01 %
22 = 0,02 %
25 = 0,02 %
56 = 0,05 %
81 = 0,08 %
89 = 0,09 %
262 = 0,26 %
318 = 0,31 %
451 = 0,44 %
490 = 0,48 %
782 = 0,76 %
1034 = 1,01 %
1348 = 1,31 %
1809 = 1,76 %
1814 = 1,77 %
2182 = 2,12 %
2368 = 2,30 %
2699 = 2,63 %
3290 = 3,20 %
3325 = 3,24 %
3304 = 3,22 %
3227 = 3,14 %
4060 = 3,95 %
3913 = 3,81 %
3645 = 3,55 %
3517 = 3,42 %
5576 = 5,43 %
2094 = 2,04 %
3510 = 3,42 %
3536 = 3,44 %
2711 = 2,64 %
3566 = 3,47 %
2345 = 2,28 %
3299 = 3,21 %
2043 = 1,99 %
2457 = 2,38 %
2422 = 2,36 %
2101 = 2,04 %
1805 = 1,76 %
1468 = 1,43 %
1643 = 1,60 %
1417 = 1,38 %
565 = 0,55 %
3181 = 3,10 %
424 = 0,41 %
878 = 0,85 %
919 = 0,90 %
616 = 0,60 %
698 = 0,68 %
714 = 0,69 %
664 = 0,65 %
484 = 0,47 %
420 = 0,41 %
751 = 0,73 %
276 = 0,27 %
304 = 0,30 %
425 = 0,41 %
322 = 0,31 %
229 = 0,22 %
180 = 0,18 %
728 = 0,71 %
132 = 0,13 %
171 = 0,17 %
171 = 0,17 %
167 = 0,16 %
146 = 0,14 %
156 = 0,15 %
68 = 0,07 %
346 = 0,34 %
71 = 0,07 %
69 = 0,07 %
108 = 0,11 %
57 = 0,05 %
195 = 0,19 %
49 = 0,05 %
42 = 0,04 %
97 = 0,09 %
20 = 0,02 %
38 = 0,04 %
69 = 0,07 %
35 = 0,03 %
51 = 0,05 %
42 = 0,04 %
31 = 0,03 %
24 = 0,02 %
12 = 0,01 %
16 = 0,02 %
14 = 0,01 %
13 = 0,01 %
5 = 0,00 %
1 = 0,00 %
1385 = 1,35 %

**Abb. 2.** Zusammenstellung der gröſsten Gruppen hinter einander laufender Wagen ohne Bremse, Leitungswagen, in den am 23. bis 25. XI 1905 auf den Strecken des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen gezählten 50723 Güterzügen.

| Gröſste Wagengruppen von … Wagen | Züge |
| --- | --- |
| 0 bis 4 | 15040 Züge = 29,65 % der gezählten Züge |
| 5 | 6401 = 12,62 % |
| 6 | 6416 = 12,65 % |
| 7 | 5905 = 11,64 % |
| 8 | 4740 = 9,40 % |
| 9 | 3611 = 7,12 % |
| 10 | 2702 = 5,33 % |
| 11 | 1834 = 3,62 % |
| 12 | 1390 = 2,74 % |
| 13 | 855 = 1,69 % |
| 14 | 611 = 1,20 % |
| 15 | 409 = 0,80 % |
| 16 | 297 = 0,58 % |
| 17 | 156 = 0,30 % |
| 18 | 121 = 0,23 % |
| 19 | 87 = 0,17 % |
| 20 | 50 = 0,09 % |
| 21 | 38 = 0,07 % |
| 22 | 12 = 0,02 % |
| 23 | 19 = 0,03 % |
| ≥ 24 | 29 = 0,05 % |

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

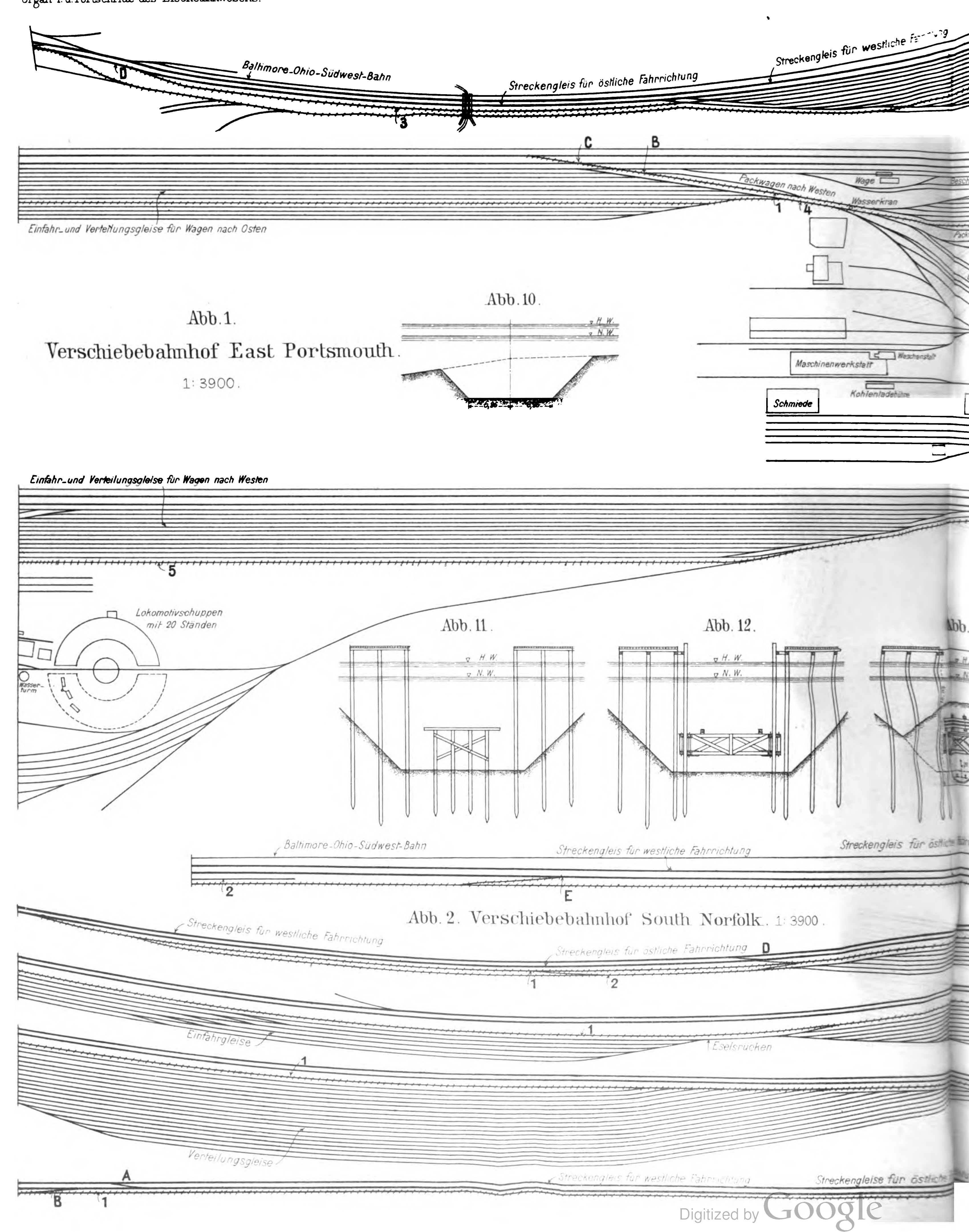



Abb. 1. Verschiebebahnhof East Portsmouth. 1:3900.

Abb. 2. Verschiebebahnhof South Norfolk. 1:3900.

Abb. 3 bis 9.

## Der Baldwin-Ueberhitzer.

Abb. 3. Grundrifs der oberen Trommel.

Gruppe A, Gruppe B, Gruppe C, Gruppe D, Gruppe E, 2,045

Abb. 4. Grundrifs der unteren Trommel.

Gruppe A, Gruppe B, Gruppe C, Gruppe D, Gruppe E, 2,045

Abb. 5. Grundrifs.

Abb. 6. Wagerechter Schnitt durch d. Achse d. Kessels.

Abb. 7. Vorderansicht.

Abb. 8. Querschnitt durch den Schornstein.

Netzwerk

Abb. 9. Längsschnitt.

Netzwerk 7,334, Blech 0,406

Abb. 10 bis 19.

## Der Harlem-Tunnel in Neuyork.

Abb. 13.

Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 16.

Abb. 17.

Abb. 18.

Abb. 19.

H. W., N. W., 4,80, 13,77, 8,08, Aufhängestange, 11,79, 14,53

Wagenwerkstatt, Wasserturm

C. W. Kreidel's Verlag Wiesbaden.

Abb. 1-5. Lokomotiv-Endbahnhöfe der Neuyork-Zentralbahn in Croton und North W

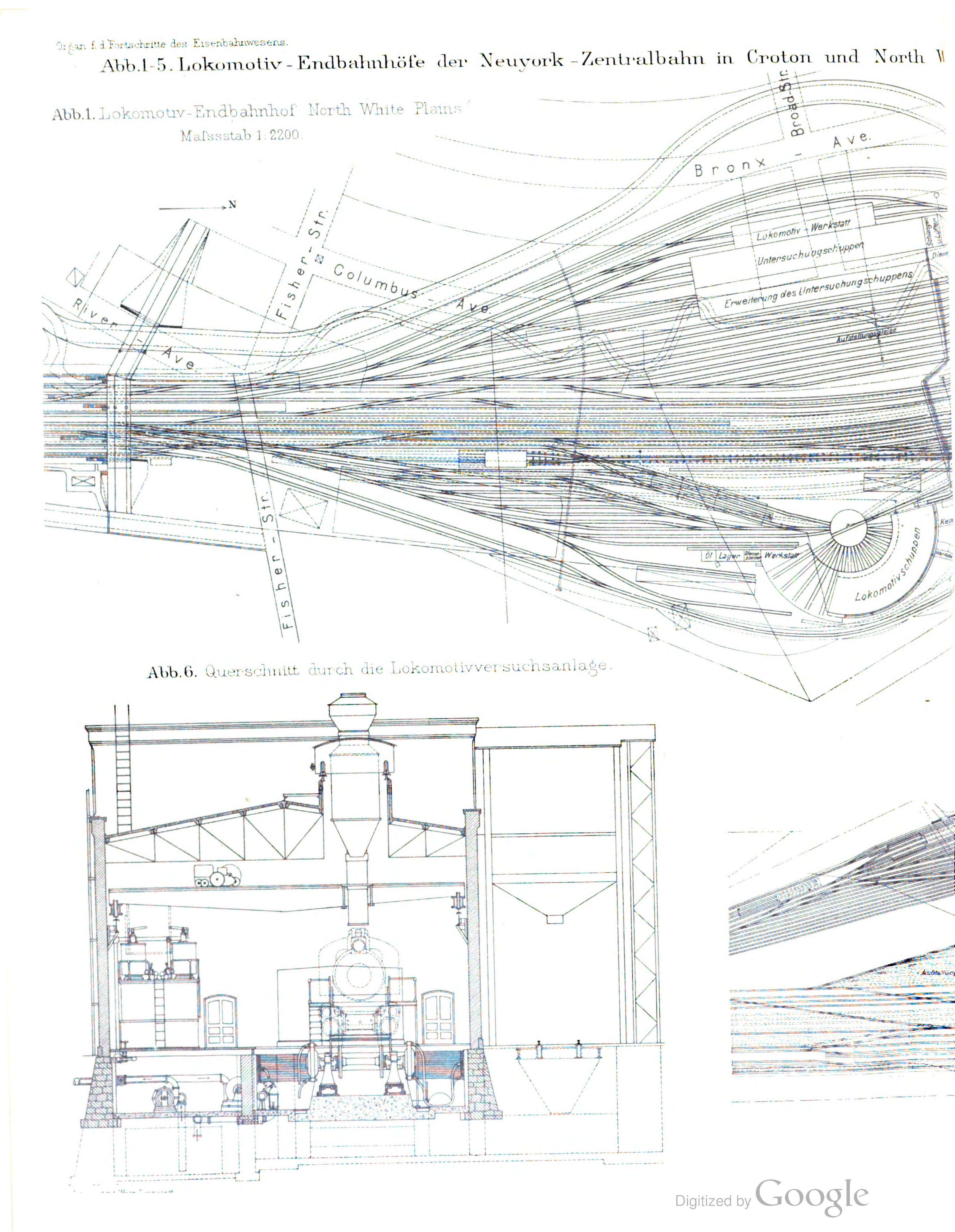
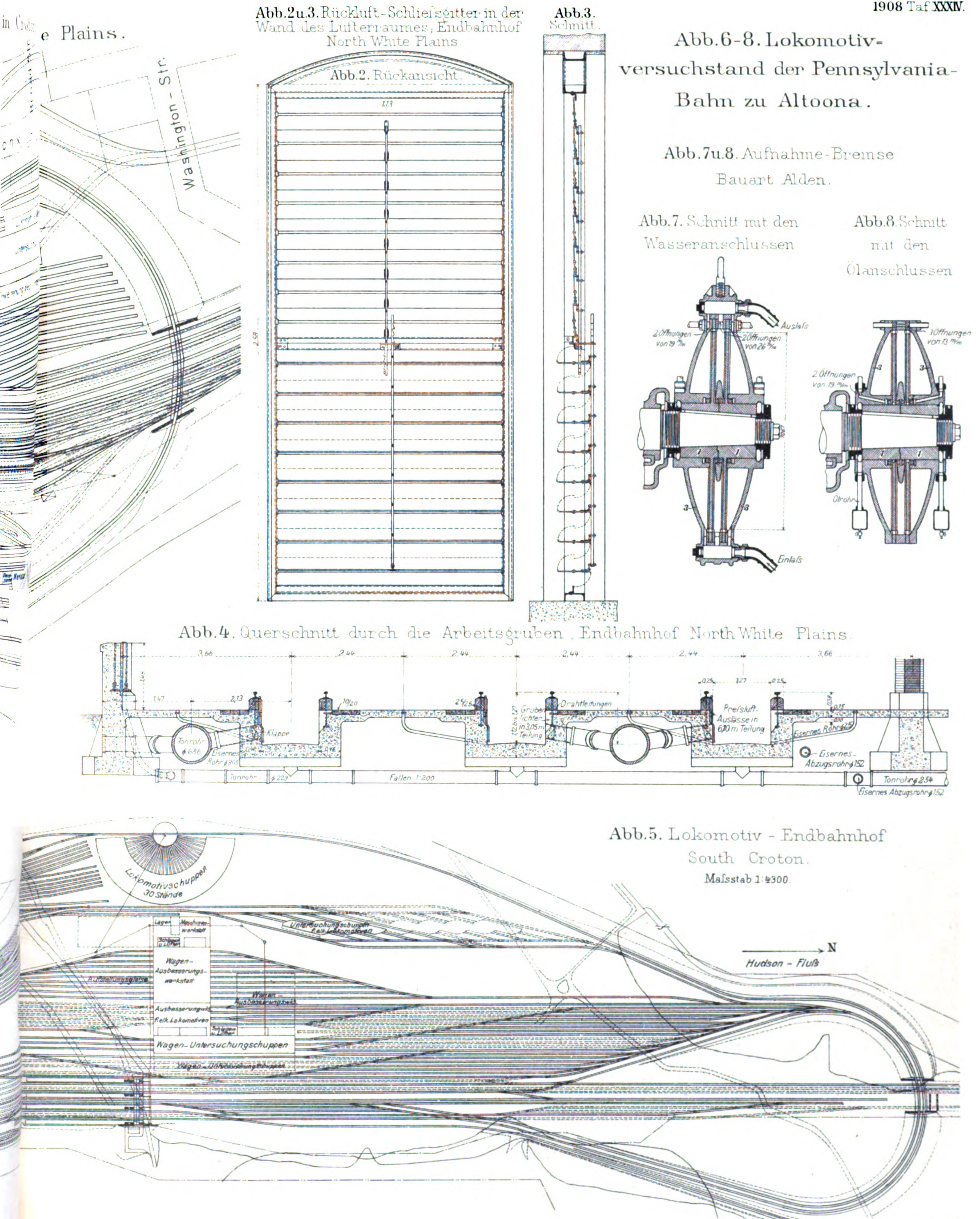
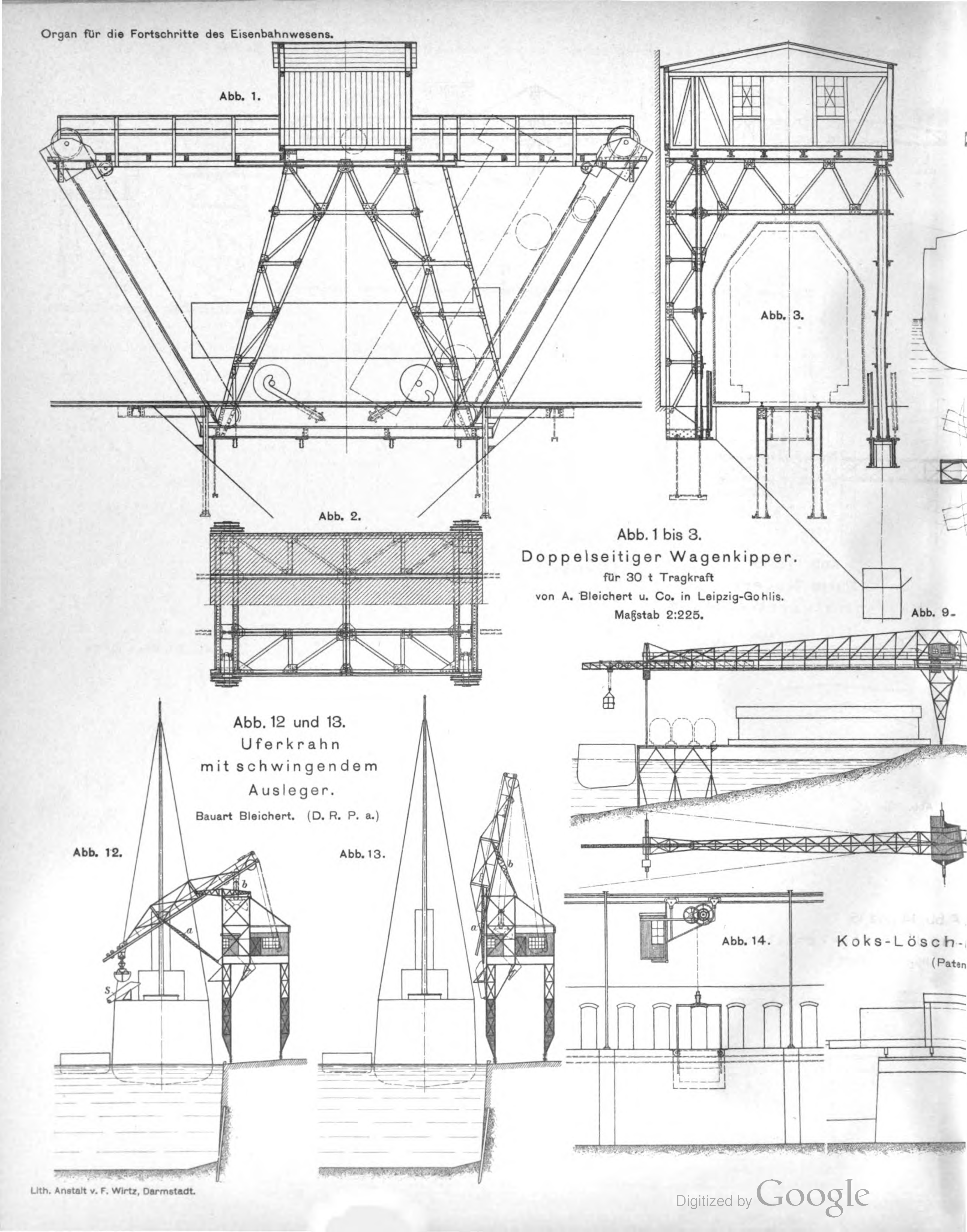


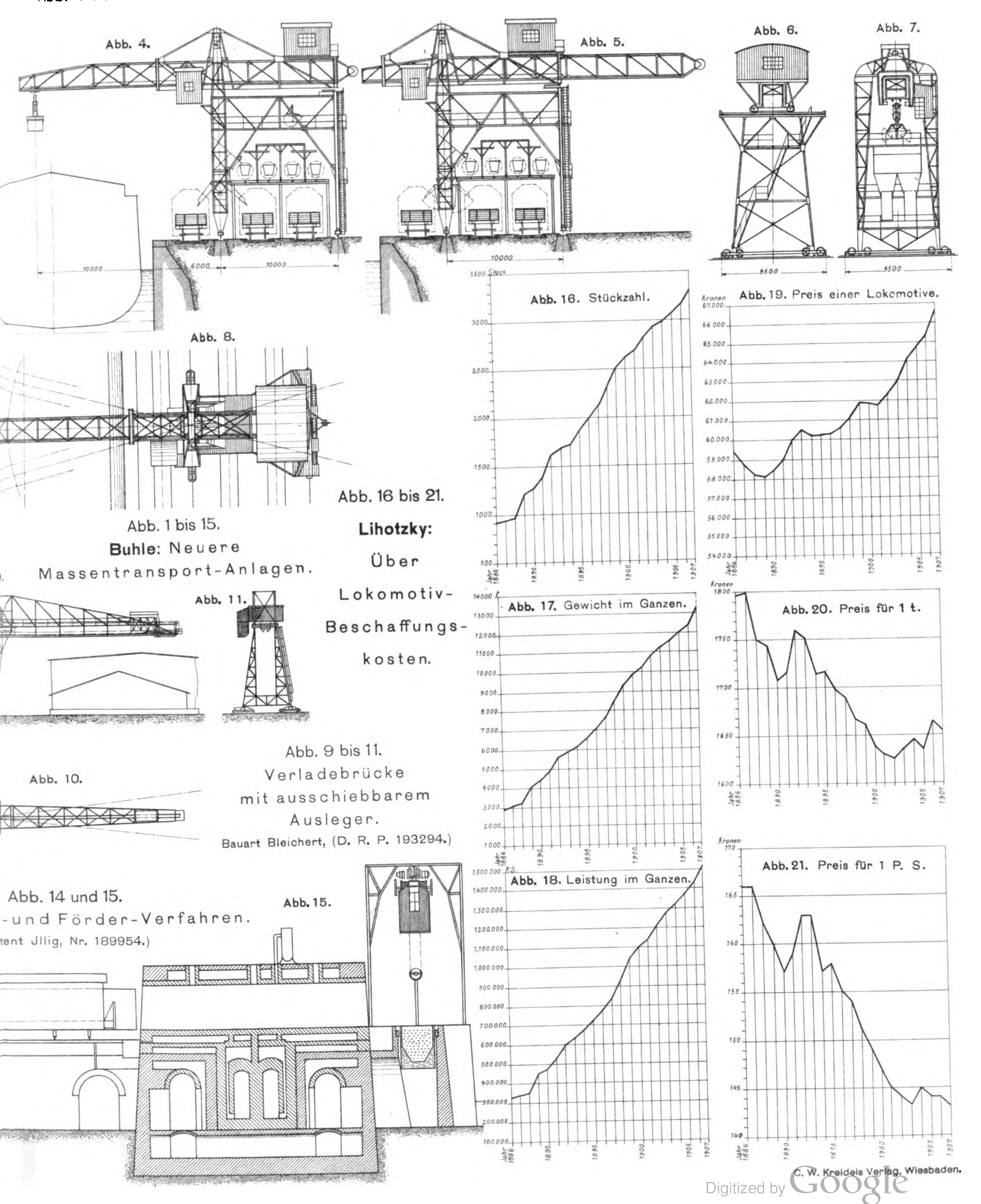

Abb. 6. Querschnitt durch die Lokomotivversuchsanlage.


e Plains.
Washington - Str.
Abb. 2 u. 3. Rückluft-Schliefsgitter in der Wand des Lufterraumes, Endbahnhof North White Plains
Abb. 2. Rückansicht.
Abb. 3. Schnitt.
Abb. 6-8. Lokomotivversuchstand der Pennsylvania-Bahn zu Altoona.
Abb. 7 u. 8. Aufnahme-Bremse Bauart Alden.
Abb. 7. Schnitt mit den Wasseranschlüssen
Abb. 8. Schnitt mit den Ölanschlüssen
Auslafs
Einlafs
Ölrohr
Abb. 4. Querschnitt durch die Arbeitsgruben, Endbahnhof North White Plains.
Drahtleitungen
Prefsluft-Auslässe in 6,10 m Teilung
Klappe
Tonrohr ⌀ 686
Eisernes Rohr ⌀ 305
Eisernes Rohr ⌀ 254
Eisernes Abzugsrohr ⌀ 152
Tonrohr ⌀ 229
Fallen 1:200
Tonrohr ⌀ 254
Eisernes Abzugsrohr ⌀ 152
Abb. 5. Lokomotiv - Endbahnhof South Croton.
Mafsstab 1:4300.
Lokomotivschuppen 30 Stände
Hudson - Fluß
N
Wagen-Ausbesserungs-werkstatt
Wagen-Untersuchungschuppen
Aufstellungsgleise
Untersuchungsschuppen f. elk. Lokomotiven
Ausbesserungswk. f. elk. Lokomotiven
Maschinen-werkstatt
Lager
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.




Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 4 bis 8. Uferkran mit verschiebbarer und schwenkbarer Fahrbahn v. Bleichert (D. R. P. a.)




C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

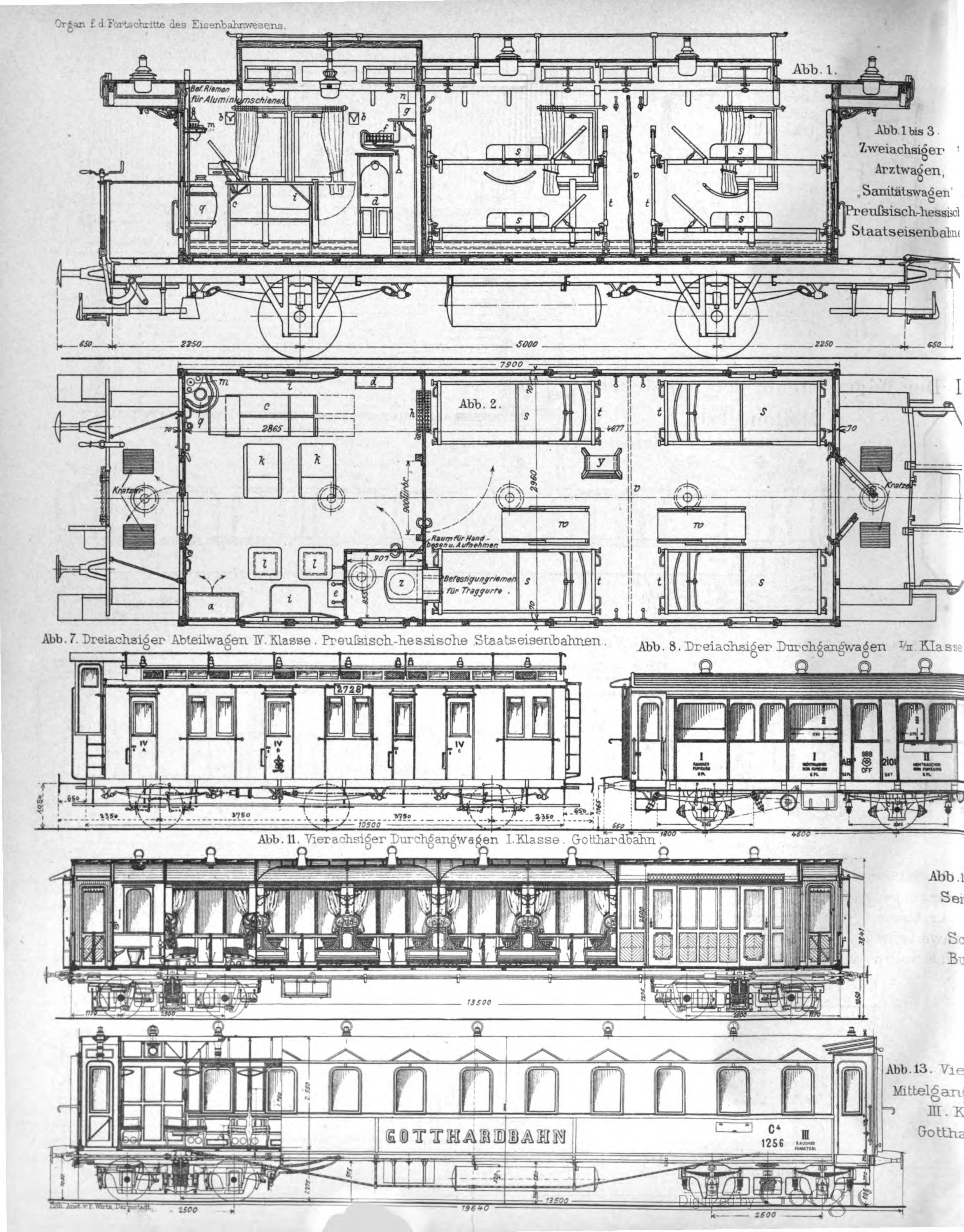
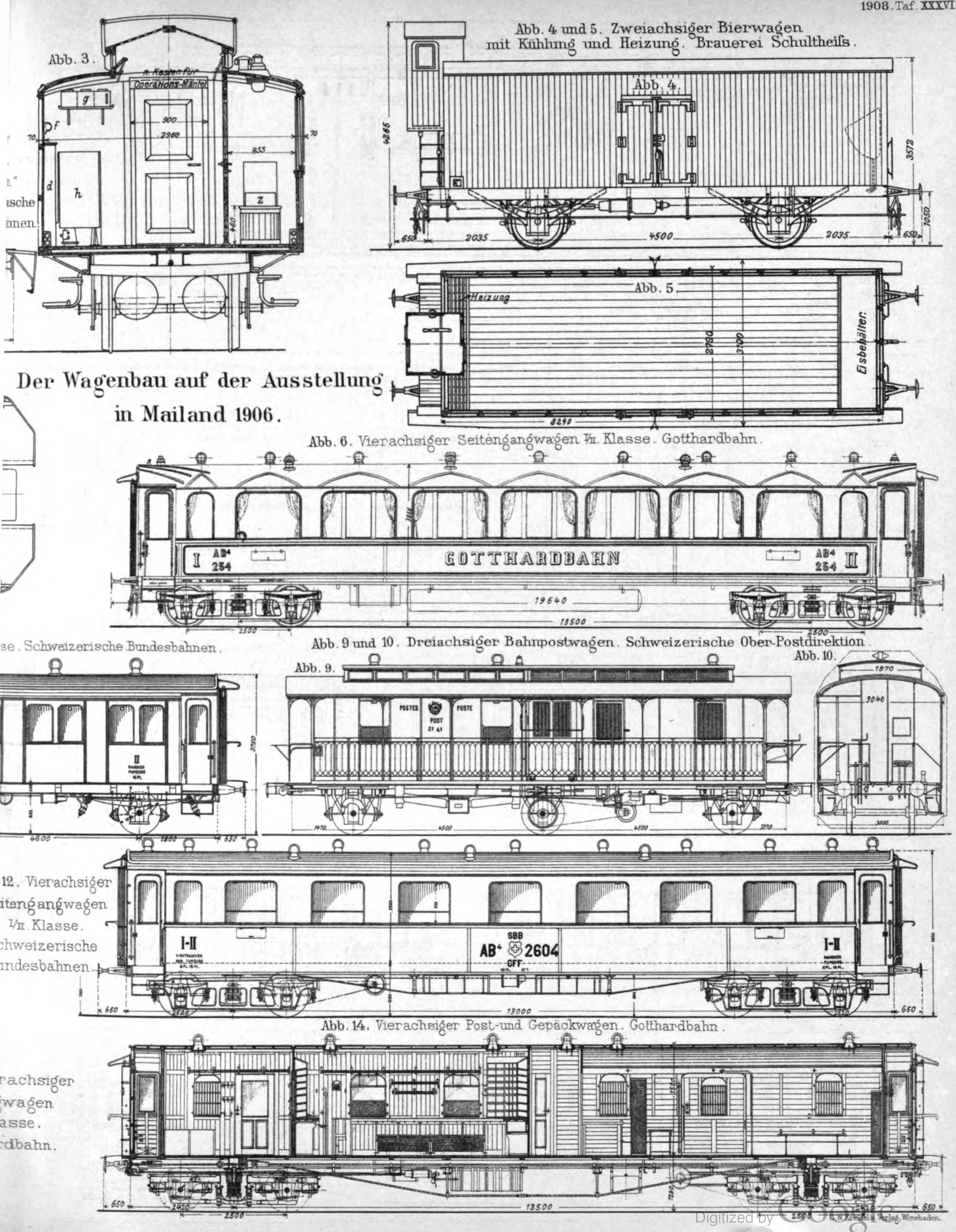



Abb. 7. Dreiachsiger Abteilwagen IV. Klasse. Preußisch-hessische Staatseisenbahnen.

Abb. 11. Vierachsiger Durchgangwagen I. Klasse. Gotthardbahn.


Abb. 3.
n. Kasten für Operations-Mäntel
Abb. 4 und 5. Zweiachsiger Bierwagen
mit Kühlung und Heizung. Brauerei Schultheiſs.
Abb. 4.
Abb. 5.
Heizung
Eisbehälter
Der Wagenbau auf der Ausstellung
in Mailand 1906.
Abb. 6. Vierachsiger Seitengangwagen I/II. Klasse. Gotthardbahn.
GOTTHARDBAHN
AB4 254
se. Schweizerische Bundesbahnen.
Abb. 9 und 10. Dreiachsiger Bahnpostwagen. Schweizerische Ober-Postdirektion.
Abb. 9.
Abb. 10.
POSTES POST POSTE
12. Vierachsiger
itengangwagen
I/II. Klasse.
chweizerische
undesbahnen.
AB4 2604
SBB
GFF
I-II
Abb. 14. Vierachsiger Post- und Gepäckwagen. Gotthardbahn.
rachsiger
wagen
asse.
rdbahn.
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# R. Edler: Blockeinrichtung für nicht ständig besetzte Posten.

Abb. 1.

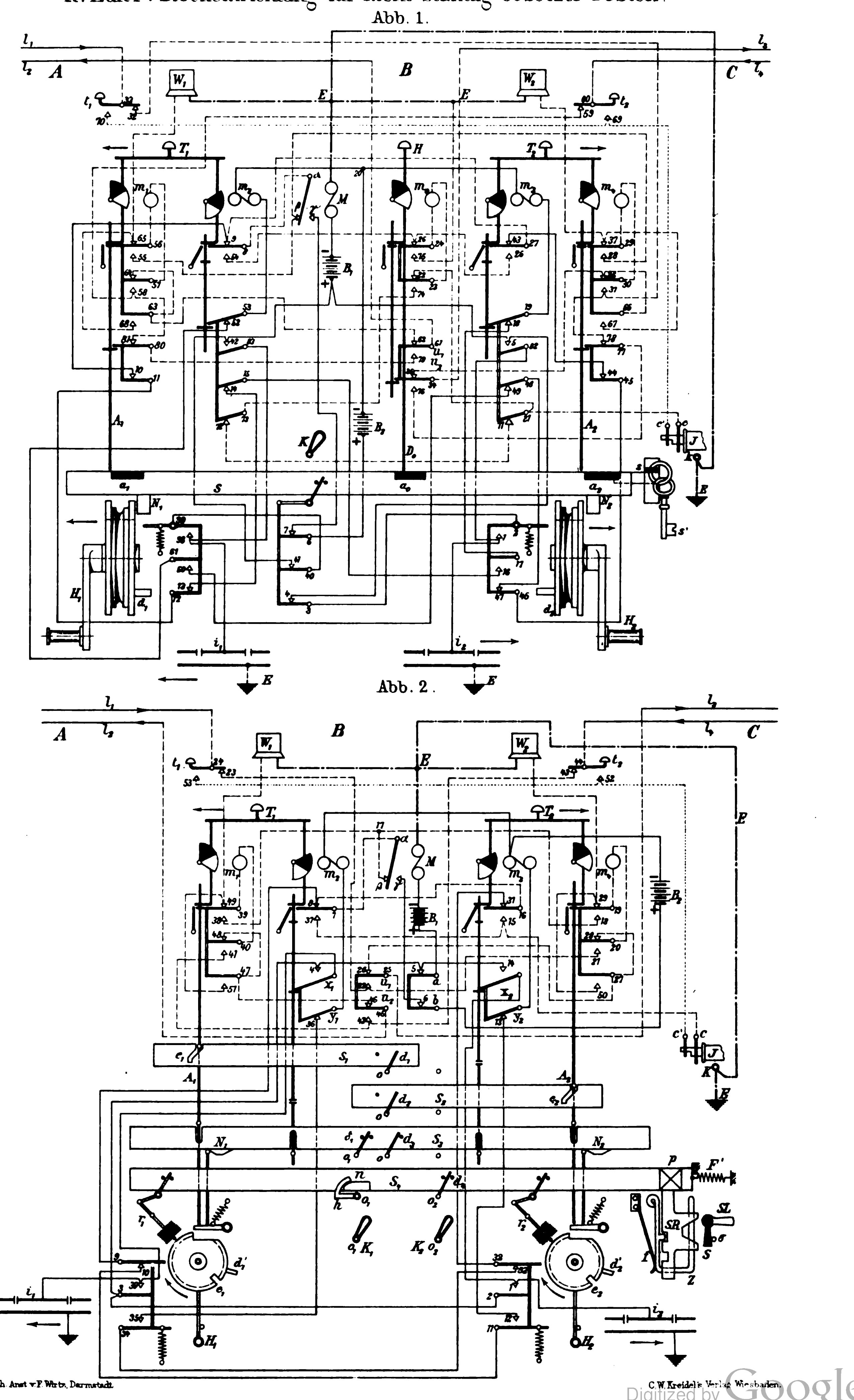


Abb. 2.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

## Abb. 1. Verbund-Lokomotive Bauart Mallet. Brasilianische Zentral-Bahn.

## Abb. 2–5. Regelachsen für elektrische Triebwagen.

Für eine Triebmaschine bis zu 50 PS. Höchste Belastung 6810 kg.

Für eine Triebmaschine bis zu 100 PS. Höchste Belastung 9990 kg.

Für eine Triebmaschine bis zu 150 PS. Höchste Belastung 14070 kg.

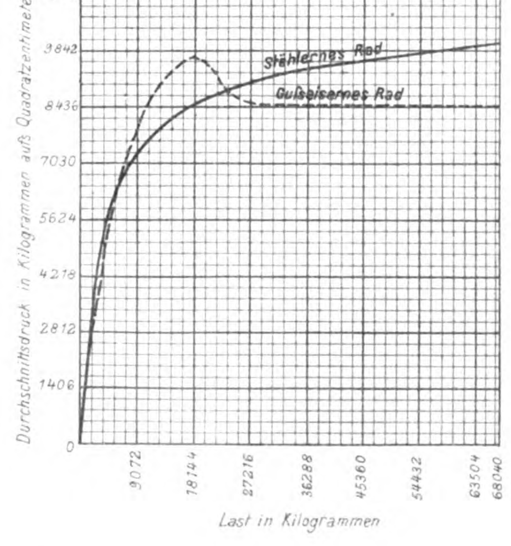
Für eine Triebmaschine bis zu 250 PS. Höchste Belastung 17250 kg.

## Abb. 6 u. 7. Kuppelung für elektrische Straßenbahnwagen.

Abb. 6.

Abb. 7.

## Abb. 8. Druckfläche zwischen Rad u. Schiene.




Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

## Abb. 1-6: Soulavy: Schienenstofs mit Unterfangschiene und Spannlaschen.

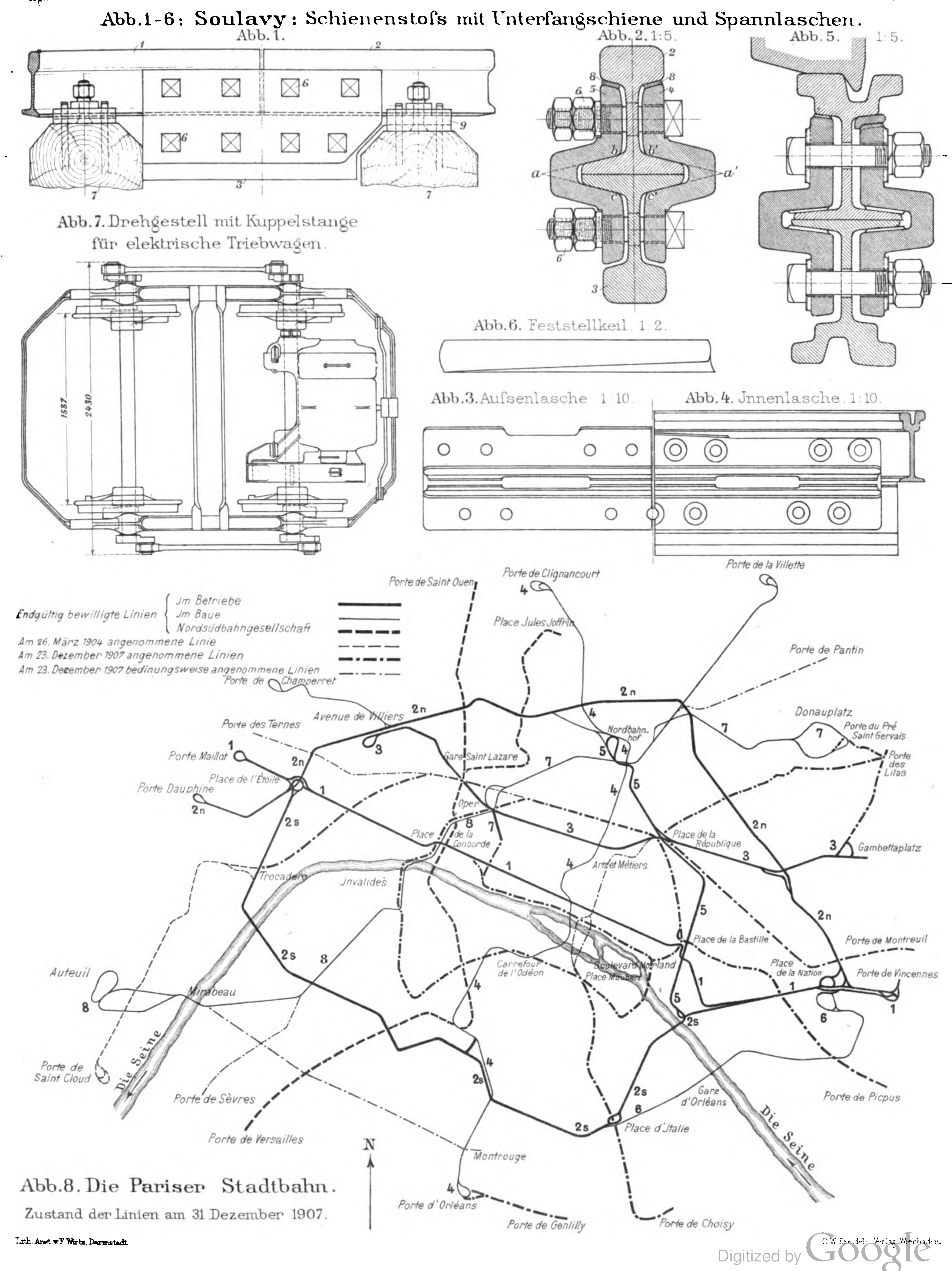



Abb. 8. Die Pariser Stadtbahn.

Zustand der Linien am 31 Dezember 1907.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Abb. 1 und 2. Vierachsiger Seitendurchgangwagen I/II ...

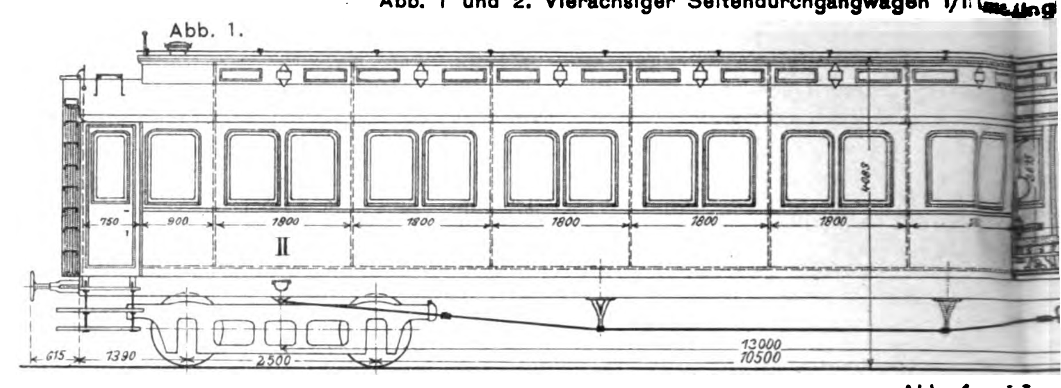


Abb. 3 Vierachsiger Dienst-(Schaffner-)Wagen für Schnellzüge. Ungarische Staatseisenbahnen.

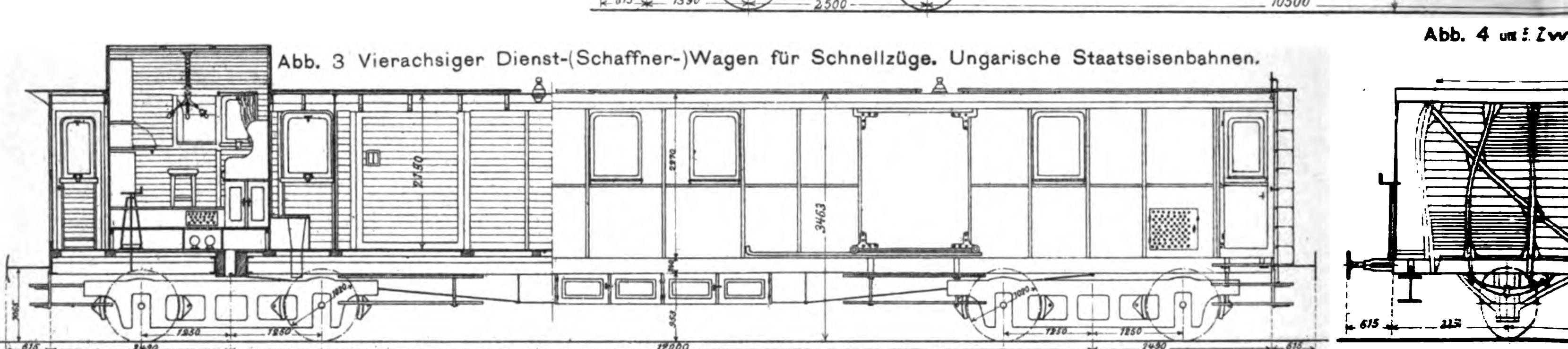


Abb. 4 und 5. Zw...

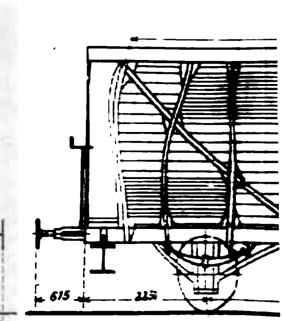


Abb. 6 und 7. Dreiachsiger Mittelgangwagen III Klasse. Schweizerische Bundesbahnen.

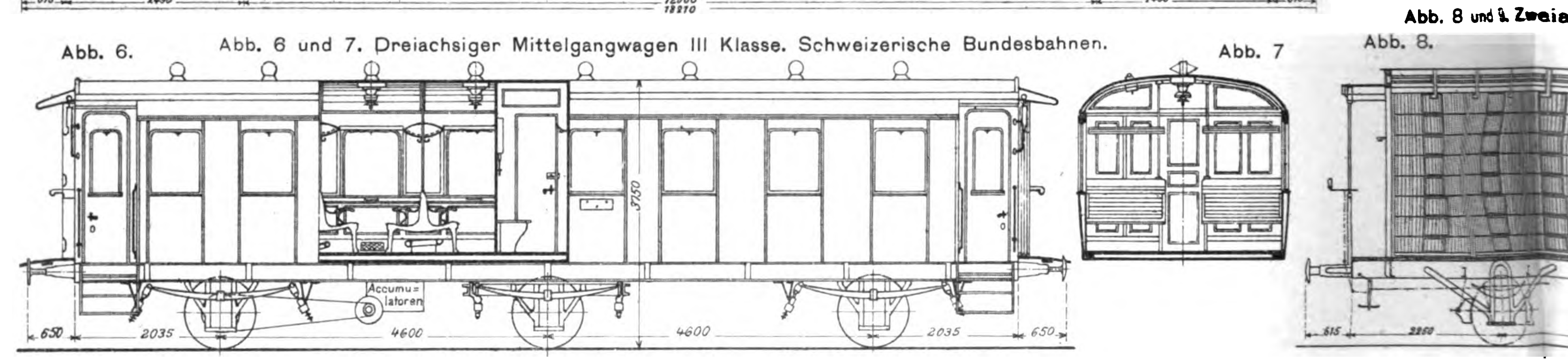
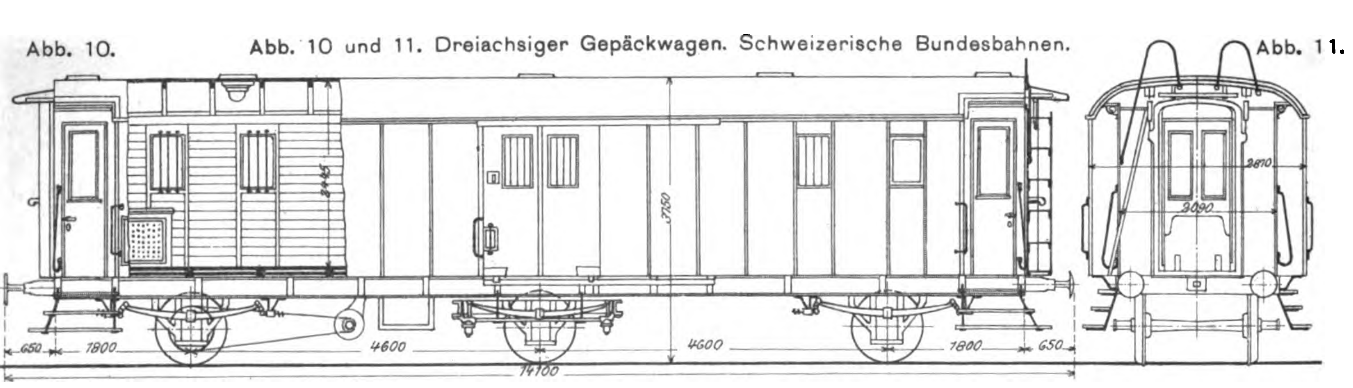


Abb. 8 und 9. Zweia...

Abb. 10 und 11. Dreiachsiger Gepäckwagen. Schweizerische Bundesbahnen.



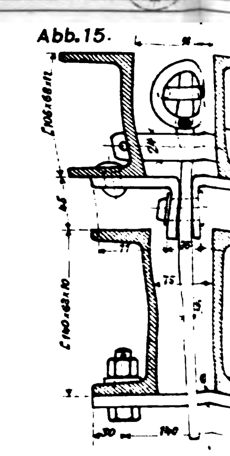
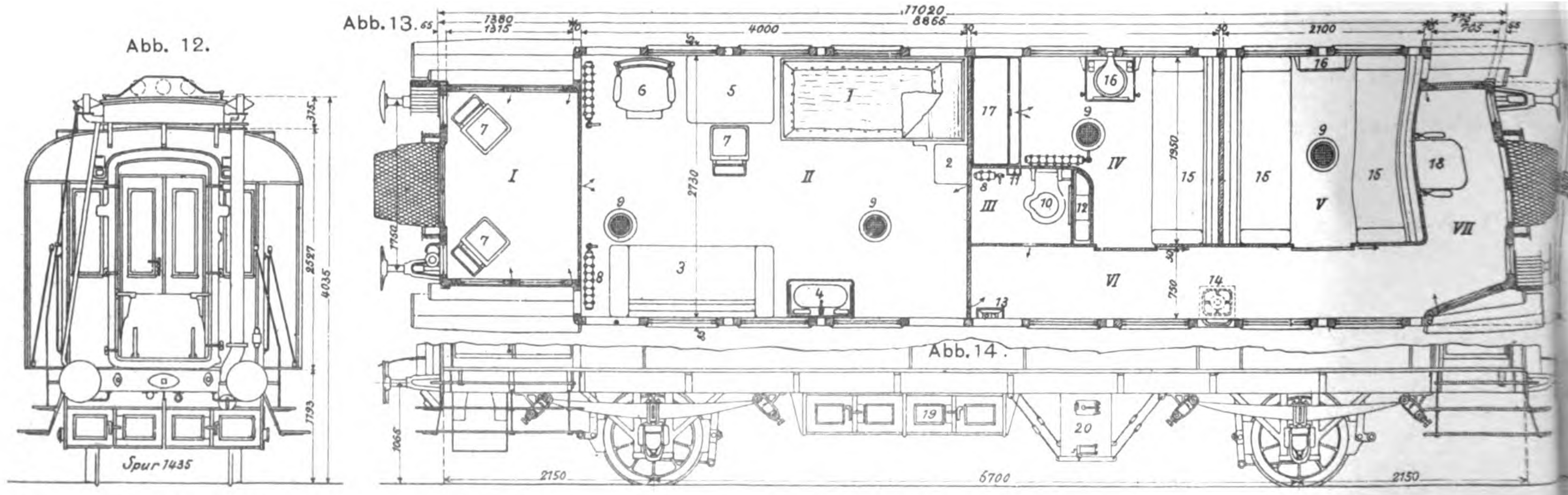


Abb. 12 bis 14. Zweiachsiger Salonwagen für Kranke. Ungarische Staatseisenbahnen.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

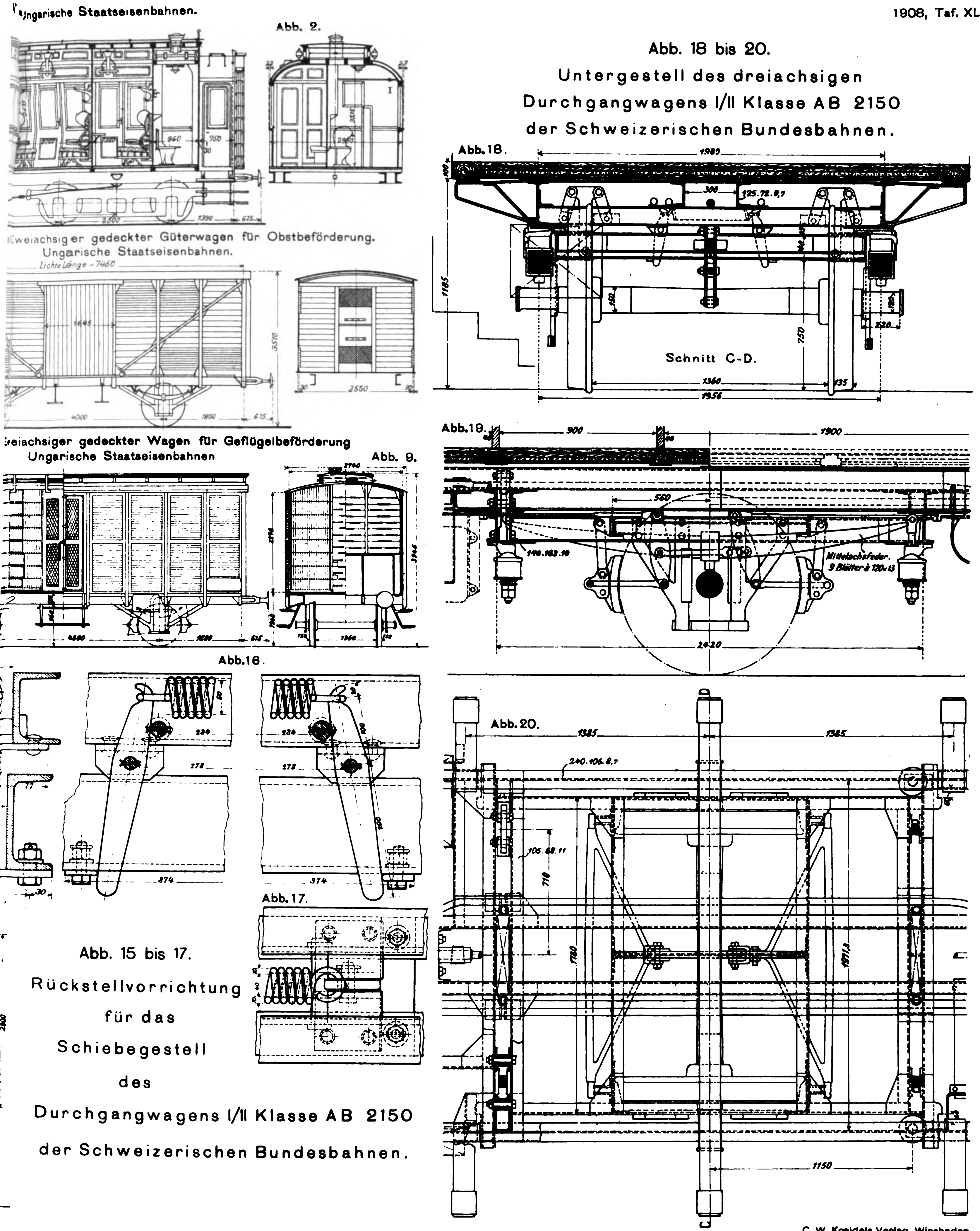



Abb. 18 bis 20.
Untergestell des dreiachsigen Durchgangwagens I/II Klasse AB 2150 der Schweizerischen Bundesbahnen.

Abb. 15 bis 17.
Rückstellvorrichtung für das Schiebegestell des Durchgangwagens I/II Klasse AB 2150 der Schweizerischen Bundesbahnen.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

# Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Abb. 1 und 2. Vierachsiger Seitendurchgangwagen I/II Klasse. U

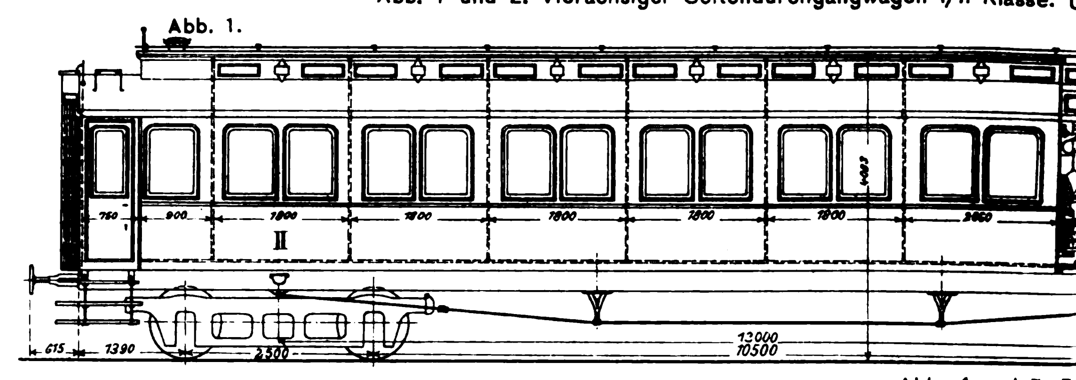



Abb. 4 und 5. Z

Abb. 3 Vierachsiger Dienst-(Schaffner-)Wagen für Schnellzüge. Ungarische Staatseisenbahnen.

Abb. 8 und 9. Zw

Abb. 6. Abb. 6 und 7. Dreiachsiger Mittelgangwagen III Klasse. Schweizerische Bundesbahnen. Abb. 7

Abb. 8.

Abb. 10. Abb. 10 und 11. Dreiachsiger Gepäckwagen. Schweizerische Bundesbahnen. Abb. 11.

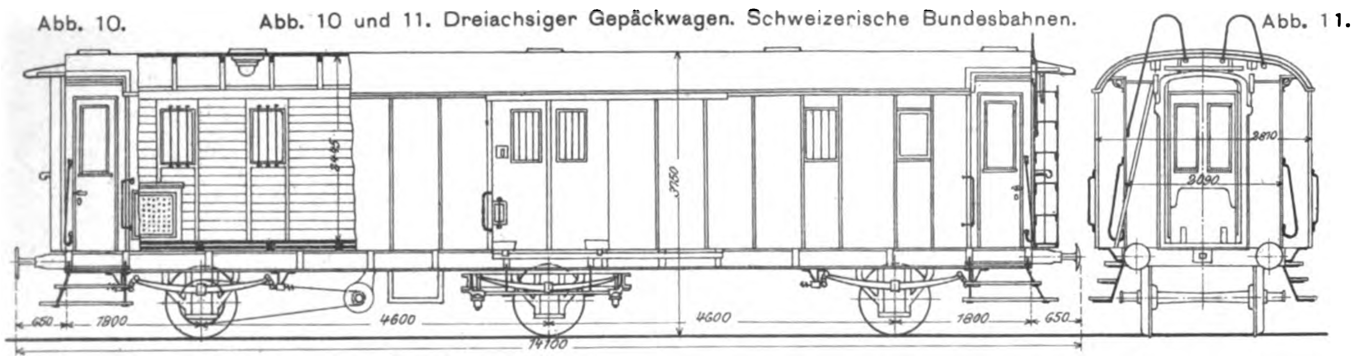



Abb. 15.

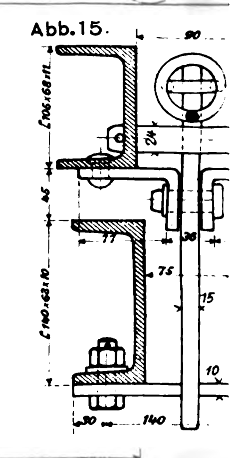
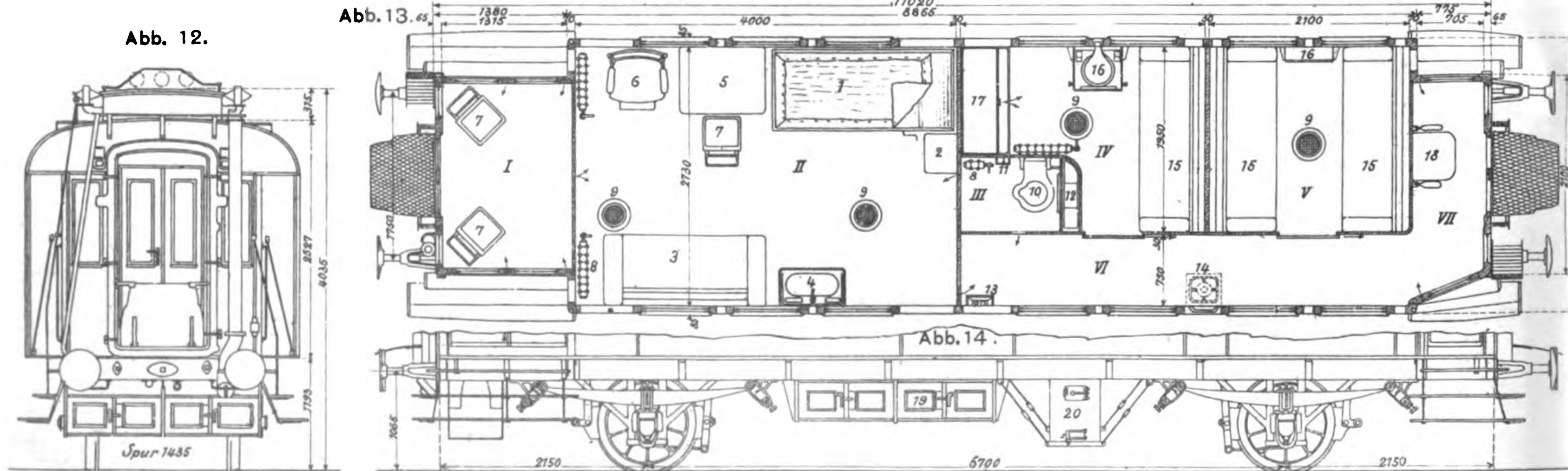


Abb. 12 bis 14. Zweiachsiger Salonwagen für Kranke. Ungarische Staatseisenbahnen.




Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

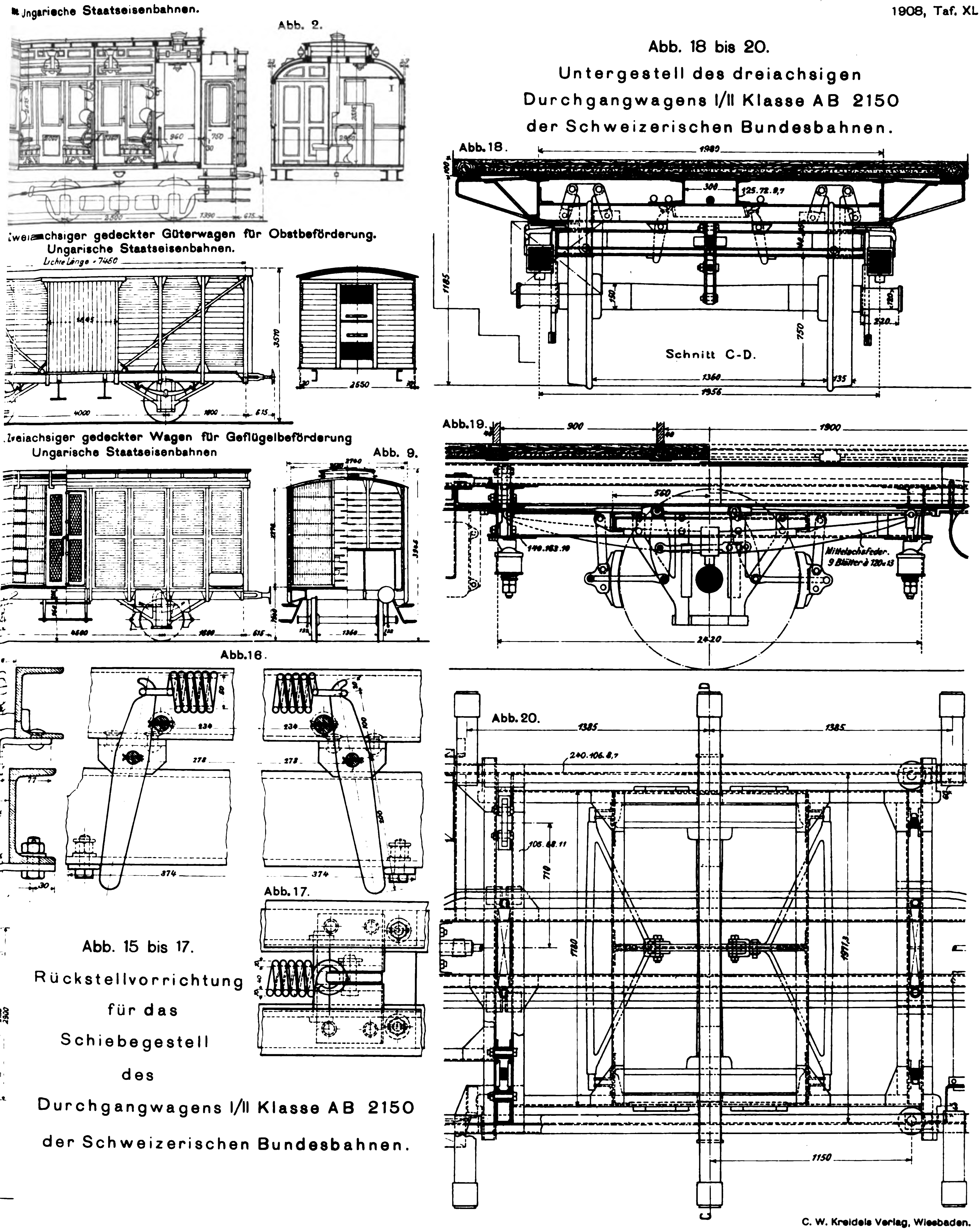
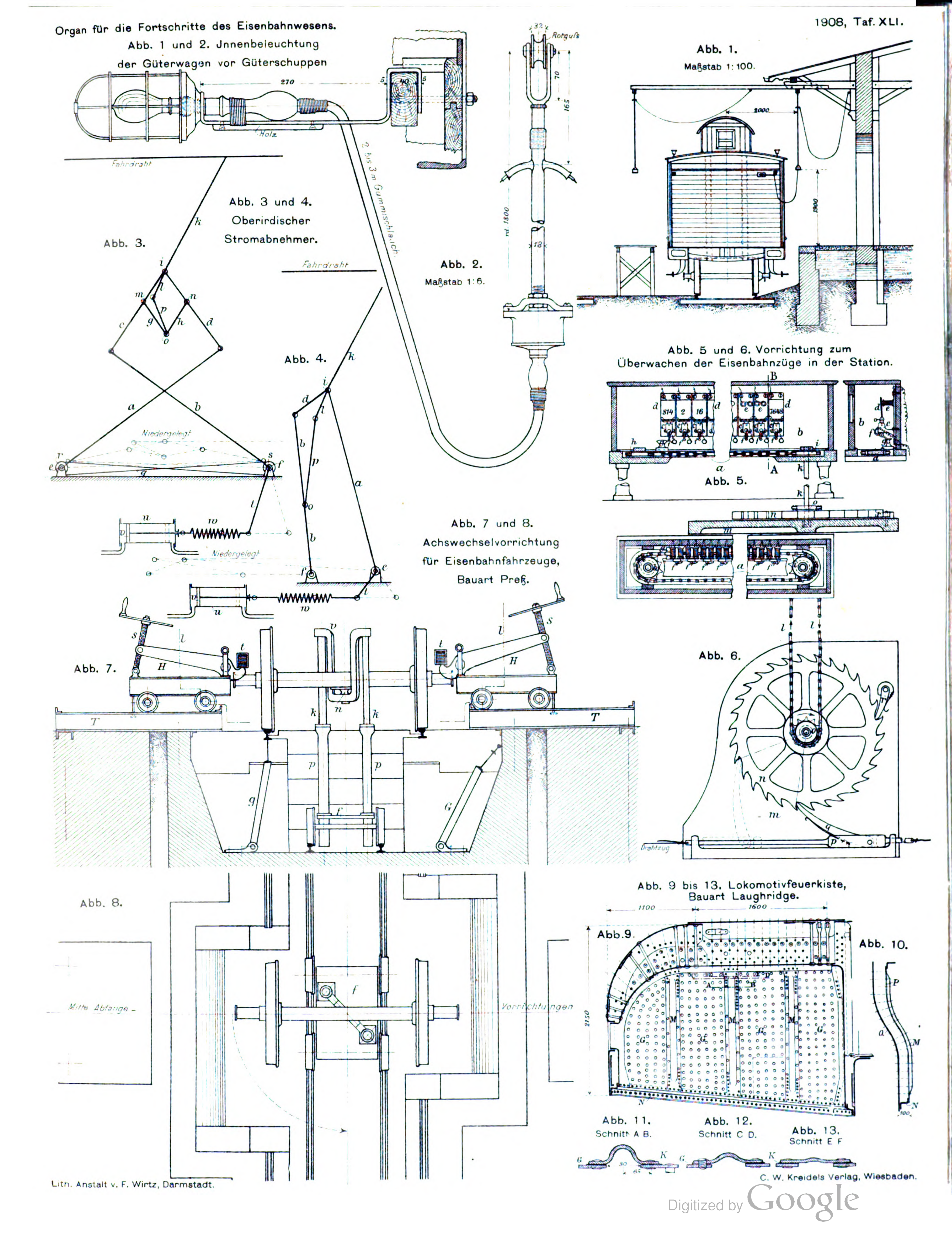



Abb. 18 bis 20.
Untergestell des dreiachsigen Durchgangwagens I/II Klasse AB 2150 der Schweizerischen Bundesbahnen.

Abb. 15 bis 17.
Rückstellvorrichtung für das Schiebegestell des Durchgangwagens I/II Klasse AB 2150 der Schweizerischen Bundesbahnen.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.




Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

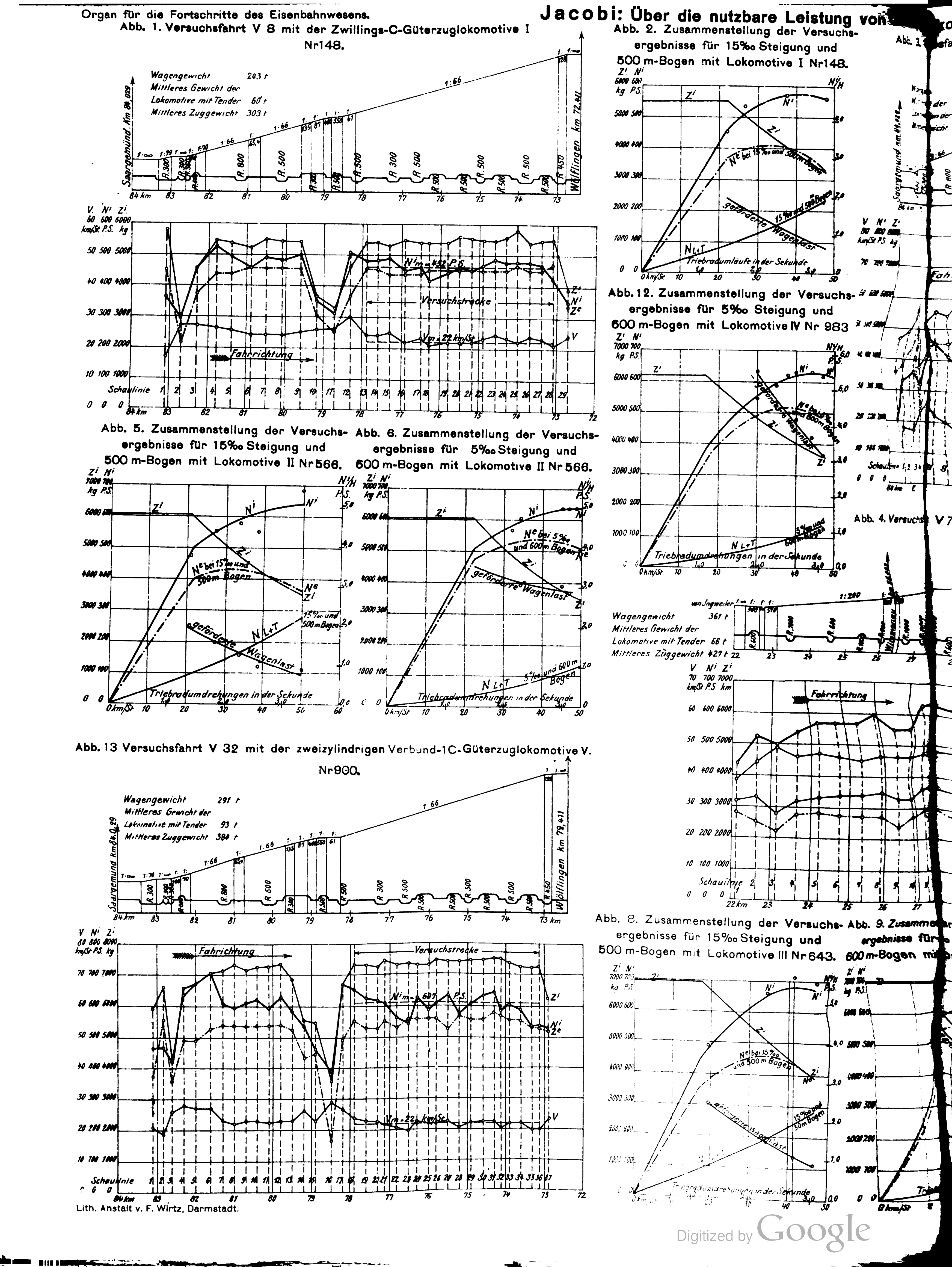



Abb. 1. Versuchsfahrt V 8 mit der Zwillings-C-Güterzuglokomotive I Nr 148.

Abb. 2. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 15‰ Steigung und 500 m-Bogen mit Lokomotive I Nr 148.

Abb. 12. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 5‰ Steigung und 600 m-Bogen mit Lokomotive IV Nr 983.

Abb. 5. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 15‰ Steigung und 500 m-Bogen mit Lokomotive II Nr 566.

Abb. 6. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 5‰ Steigung und 600 m-Bogen mit Lokomotive II Nr 566.

Abb. 4. Versuchs

Abb. 13 Versuchsfahrt V 32 mit der zweizylindrigen Verbund-1C-Güterzuglokomotive V. Nr 900.

Abb. 8. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 15‰ Steigung und 500 m-Bogen mit Lokomotive III Nr 643.

Abb. 9. Zusamme[nstellung der Versuchs]ergebnisse für [5‰ Steigung und] 600 m-Bogen m[it Lokomotive …]

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

okomotiven und ihr Verhältnis zur Kolbendruck-Leistung.

…chsfahrt V44 mit der Zwillings-C-Güterzuglokomotive II. Nr 566.

… 251 t
…cht der … Tender 66 t
…ewicht 317 t

1:66 1:66 1:56 Wölflingen km 72,911

R 800 R 500 R 300 R 500 R 500 R 500 R 500 R 450

Fahrrichtung — Versuchsstrecke — $Z^i$ $Z^e$ $N^i$ — $N^i m = 470$ P.S. — $Vm = 21$ km/St.

Abb. 7. Versuchsfahrt V 49 mit der zweizylindrigen Verbund-C-Güterzuglokomotive III Nr 643.

Wagengewicht 111 t
Mittleres Gewicht der Lokomotive mit Tender 73 t
Mittleres Zuggewicht 184 t

Saargemünd km 84,014 — 1:66 — Wölflingen km 72,911

R 800 R 500 R 500 R 300 R 500 R 500 R 500 R 450

V $N^i$ $Z^i$ — km/St. P.S. kg

Fahrrichtung — Versuchsstrecke — $N^i m = 690$ P.S. — $Vm = 46$ km/St. — $N^i$ V $Z^i$ $Z^e$

Schaulinie 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

84 km 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73

…t V 70 mit der Zwillings-C-Güterzuglokomotive II. Nr 566.

1:200 — 1:600 — Tunnel — Wingen km 29,979 — R 400 Puberg km 36,232

Versuchsstrecke — $N^i m = 640$ P.S. — $N^i$ — V — $Vm = 49$ km/St. — $Z^i$ $Z^e$

Wagengewicht 369 t
Mittleres Gewicht der Lokomotive mit Tender 72 t
Mittleres Zuggewicht 441 t.

Abb. 10. Versuchsfahrt V 79 mit der zweizylindrigen Verbund-C-Güterzuglokomotive IV Nr 983.

von Jngweiler 1:200 — Wimmenau km 26,492 — 1:200 — Wingen km 29,979 — 1:600 — 1:200 — Tunnel — Puberg km 36,232

R 1000 R 500 R 500 R 1000 R 2000 R 1000 R 500 R 1000 R 600 R 600 R 600 R 400

Km 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36

V $N^i$ $Z^i$ — km/St. P.S. kg

Fahrrichtung — $N^i m = 616$ P.S. — Versuchsstrecke — $Vm = 46,5$ km/St. — $N^i$ V $Z^i$ $Z^e$

Schaulinie 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

…llung der Versuchs-… ‰ Steigung und …komotive III Nr 643.

$N^i$ — $N^e$ bei 5‰ und 600 m Bogen — $Z^i$ — geförderte Wagenlast — $N_{L+T}$ — 5‰ und 600 m Bogen — …ungen in der Sekunde

Abb. 11. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 15‰ Steigung und 500 m-Bogen mit Lokomotive IV Nr 983.

$Z^i$ $N^i$ — kg P.S. — $N^i/H$ P.S.

$N^e$ bei 15‰ und 500 m Bogen — geförderte Wagenlast — $N_{L+T}$ — 15‰ und 500 m Bogen — Triebradumdrehungen in der Sekunde — 0 km/St. 10 20 30 40 50

Abb. 14 Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 15‰ Steigung und 500 m-Bogen mit Lokomotive V Nr 900.

$Z^i$ $N^i$ — kg P.S. — $N^i/H$ P.S.

$N^e$ bei 15‰ und 500 m Bogen — geförderte Wagenlast — $N_{L+T}$ — 15‰ und 500 m Bogen — Triebradumdrehungen in der Sekunde — 0 km/St. 10 20 30 40 50 60

Abb. 15. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 5‰ Steigung und 600 m-Bogen mit Lokomotive V Nr 900.

$Z^i$ $N^i$ — kg P.S. — $N^i/H$

$N^e$ bei 5‰ und 600 m Bogen — $N_{L+T}$ — 5‰ und 600 m Bogen — Triebradumdrehungen in der Sekunde — 0 km/St. 10 20 30 40 50 60

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

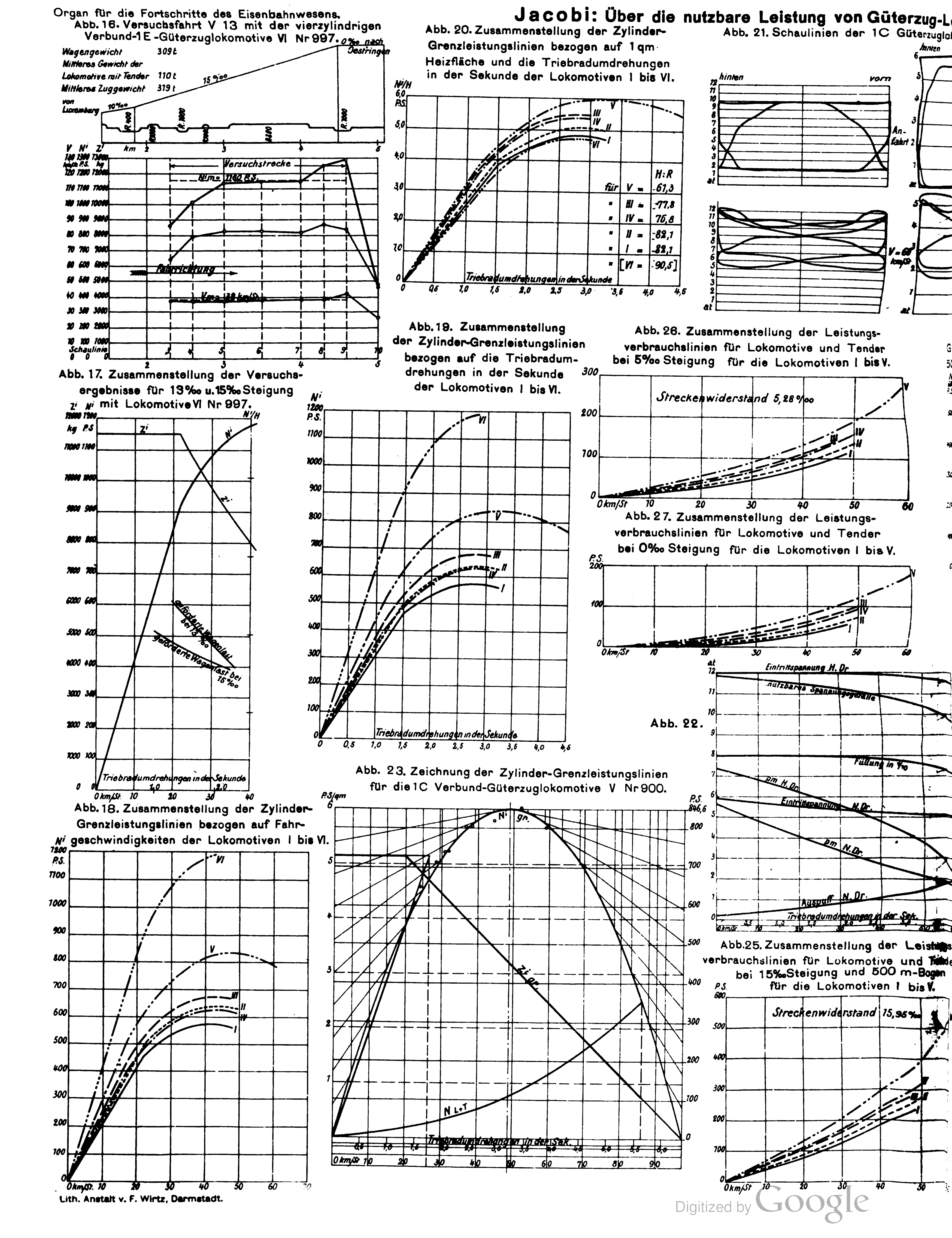



Abb. 16. Versuchsfahrt V 13 mit der vierzylindrigen Verbund-1E-Güterzuglokomotive VI Nr 997.

Abb. 17. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse für 13‰ u. 15‰ Steigung mit Lokomotive VI Nr 997.

Abb. 18. Zusammenstellung der Zylinder-Grenzleistungslinien bezogen auf Fahrgeschwindigkeiten der Lokomotiven I bis VI.

Abb. 19. Zusammenstellung der Zylinder-Grenzleistungslinien bezogen auf die Triebradumdrehungen in der Sekunde der Lokomotiven I bis VI.

Abb. 20. Zusammenstellung der Zylinder-Grenzleistungslinien bezogen auf 1 qm Heizfläche und die Triebradumdrehungen in der Sekunde der Lokomotiven I bis VI.

Abb. 21. Schaulinien der 1C Güterzuglo[komotive]

Abb. 22.

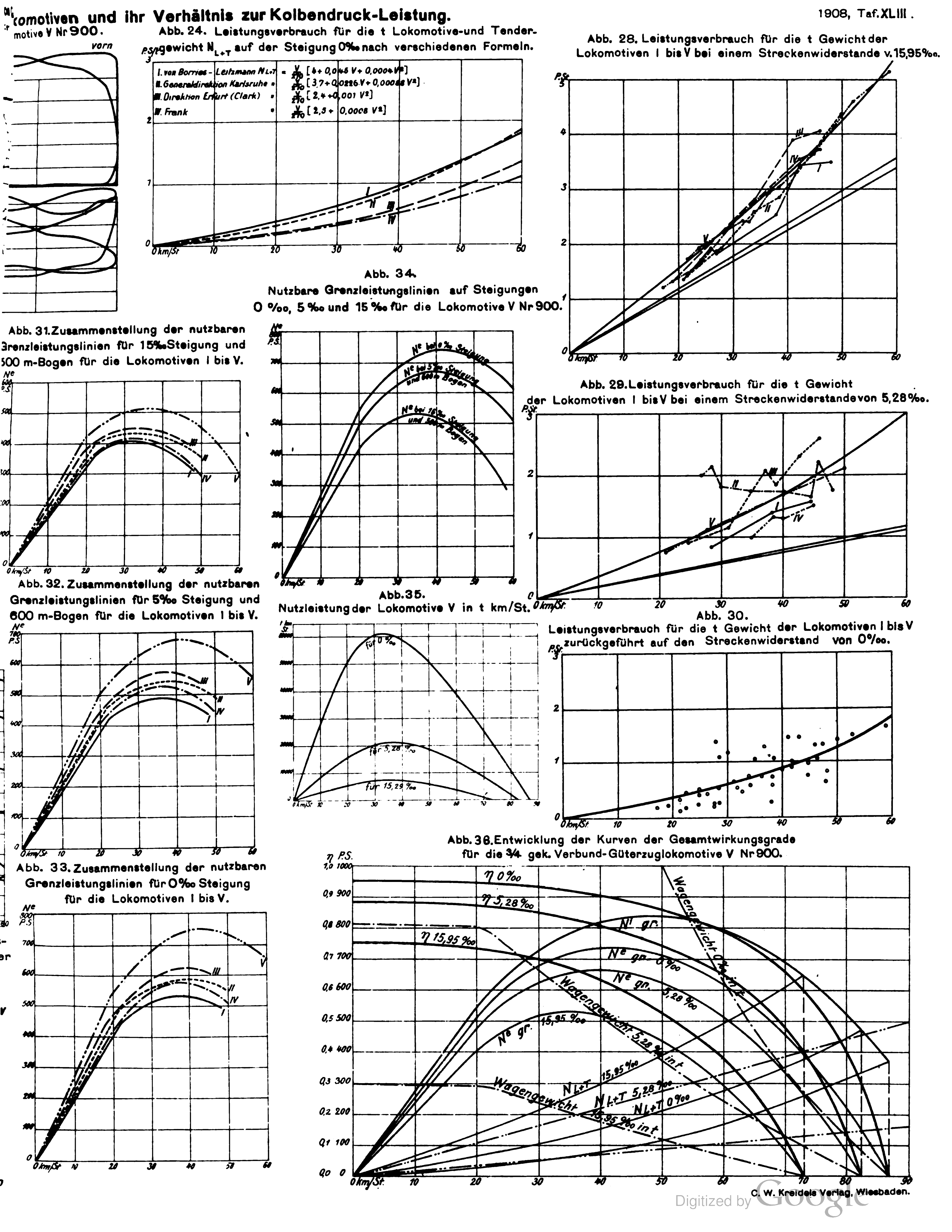
Abb. 23. Zeichnung der Zylinder-Grenzleistungslinien für die 1C Verbund-Güterzuglokomotive V Nr 900.

Abb. 25. Zusammenstellung der Leist[ungs]verbrauchslinien für Lokomotive und Te[nder] bei 15‰ Steigung und 500 m-Bogen für die Lokomotiven I bis V.

Abb. 26. Zusammenstellung der Leistungsverbrauchslinien für Lokomotive und Tender bei 5‰ Steigung für die Lokomotiven I bis V.

Abb. 27. Zusammenstellung der Leistungsverbrauchslinien für Lokomotive und Tender bei 0‰ Steigung für die Lokomotiven I bis V.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

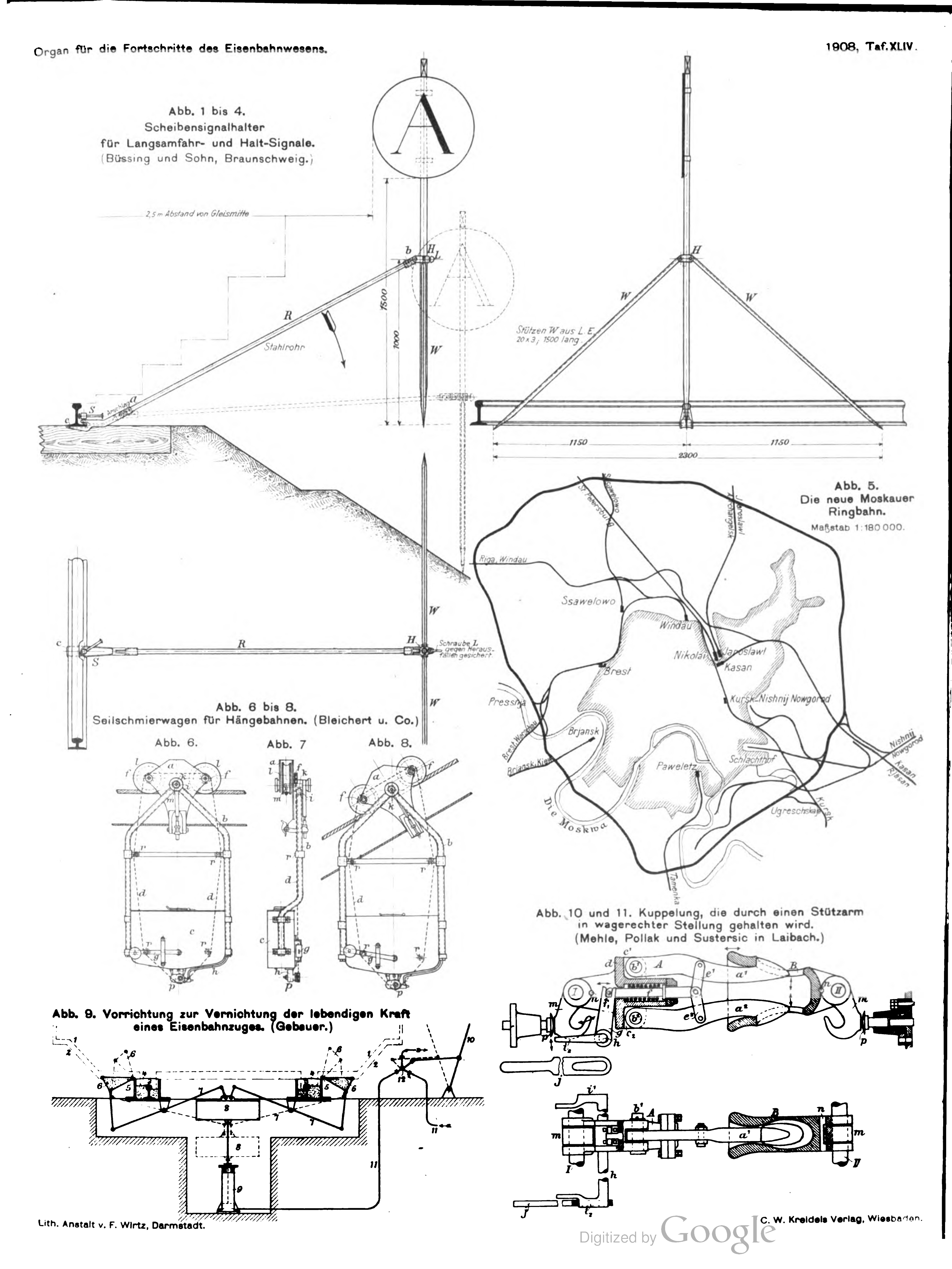



Abb. 1 bis 4. Scheibensignalhalter für Langsamfahr- und Halt-Signale. (Büssing und Sohn, Braunschweig.)

Abb. 5. Die neue Moskauer Ringbahn. Maßstab 1:180000.

Abb. 6 bis 8. Seilschmierwagen für Hängebahnen. (Bleichert u. Co.)

Abb. 6. Abb. 7. Abb. 8.

Abb. 9. Vorrichtung zur Vernichtung der lebendigen Kraft eines Eisenbahnzuges. (Gebauer.)

Abb. 10 und 11. Kuppelung, die durch einen Stützarm in wagerechter Stellung gehalten wird. (Mehle, Pollak und Sustersic in Laibach.)

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

# Die Virgl-Seilbahn bei Bozen, Tirol.

Abb. 1: Aussicht auf das Eisacktal.

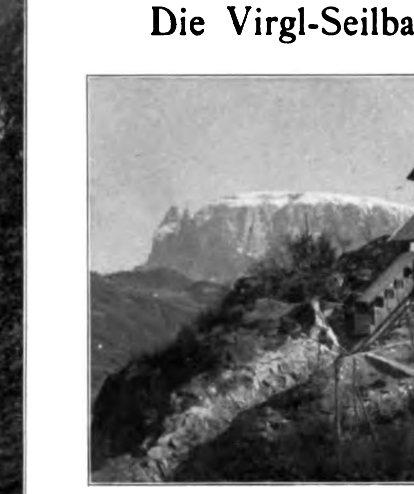


Abb. 2: Oberer Bahnhof.



Abb. 3: Unterer Bahnhof.

Abb. 4: Wölbung.



Abb. 5: Lehrgerüst.



Abb. 6: Ansicht.



Abb. 7: Weiche.

# Die Virglbahn bei Bozen, Tirol.

Abb. 1.

Längenschnitt der Bahn in drei Stufen.

Maßstab 1:800.

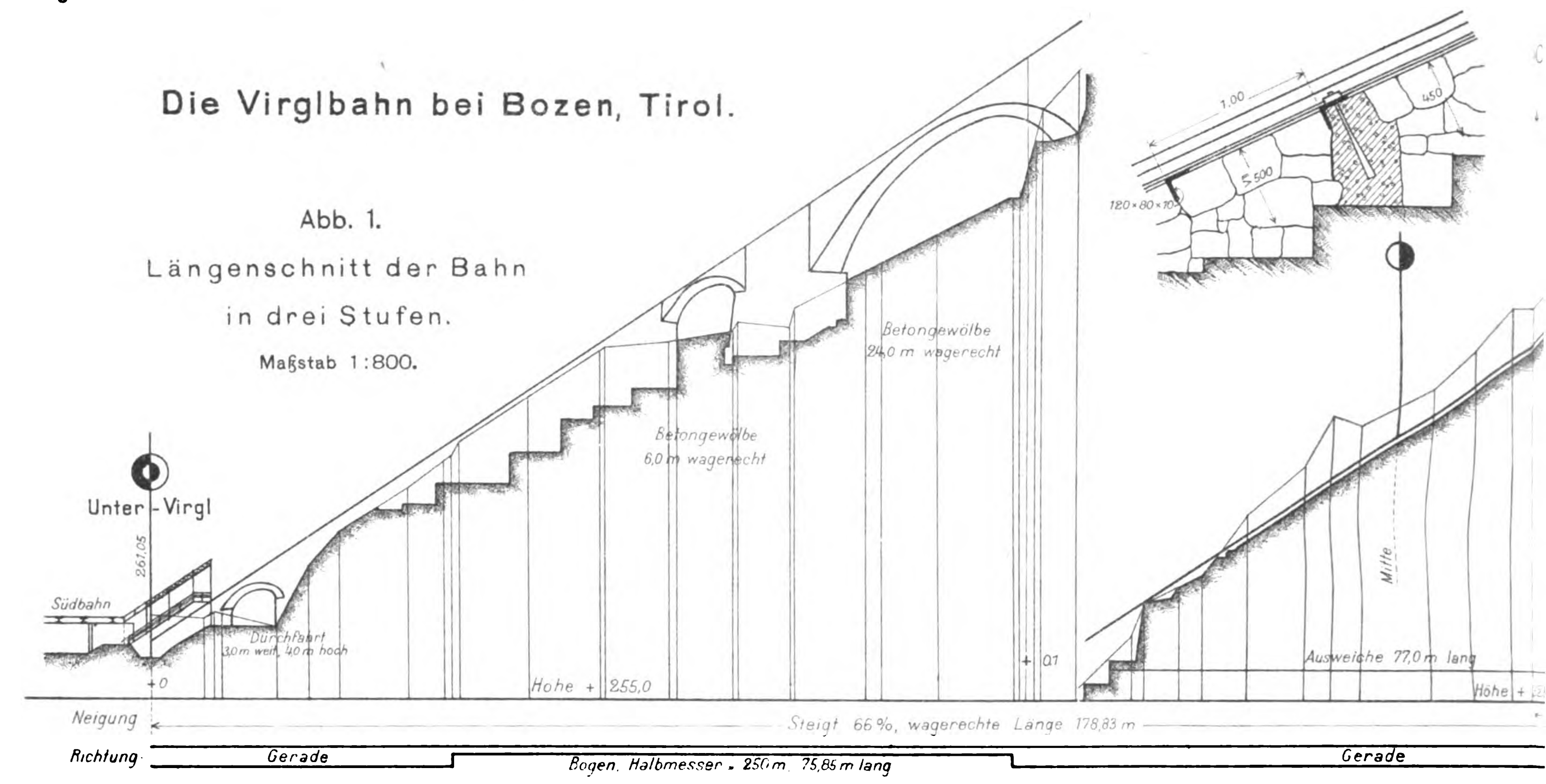



Abb. 6.

Bahnhof Unter-Virgl.

Maßstab 1:300.

Wellblech-Eindeckung

Steigt 66:100

Unterfahrt, km 202,127 anläßlich des Baues der Virgl-Bahn

Stockgleise-Achse der Südbahn

263,89 · 261,35 · 260,40 · 263,60 · 266,135

2,61 · 2,61 · 2,61 · 2,04 · 4,75 · 4,78 · 2,54 · 2,34 · 3,32 · 95

3,75 · 2,25 · 6,96 · 4,71 · 6,89

Gleisachse Südbahn

Weg nach Kampenn 4,20 m breit

Gleisachse Südbahn

Geländer, Ausladung der Südbahnbrücke

Zu- und Abgang zur Reichsstraße

3,75 · 2,25 · 4,71

2,61 · 2,61 · 2,61 · 2,04

6,00 · 11,60

Kalvarienberg-Weg

Abb. 5.

Gemauerter Damm.

Maßstab 1:150.

1,65 · 1,50 · 0,60 · 5:1 · 5:1 · 0,80

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 3. Oberbau-Lagerung. Maßstab 1:42.

x 2 Ankerschrauben auf eine Schienenlänge

Abb. 2. Felseneinschnitt. Maßstab 1:42.

950 750 750 350 600 3,40 1000 500 1500 300 125

Virgl

Bahnhofsgebäude mit Wirtschaft.

457,10

Abb. 4. Einschnitt. Maßstab 1:100.

3,30 900 1,50 900 1,65 1,65 600 300 Erde

Halbmesser der Ausrundung = 1200 m

Steigt 70%, wagerechte Länge 109,42 m

Höhe + 395,0

+0,2 +0,28825

Gerade

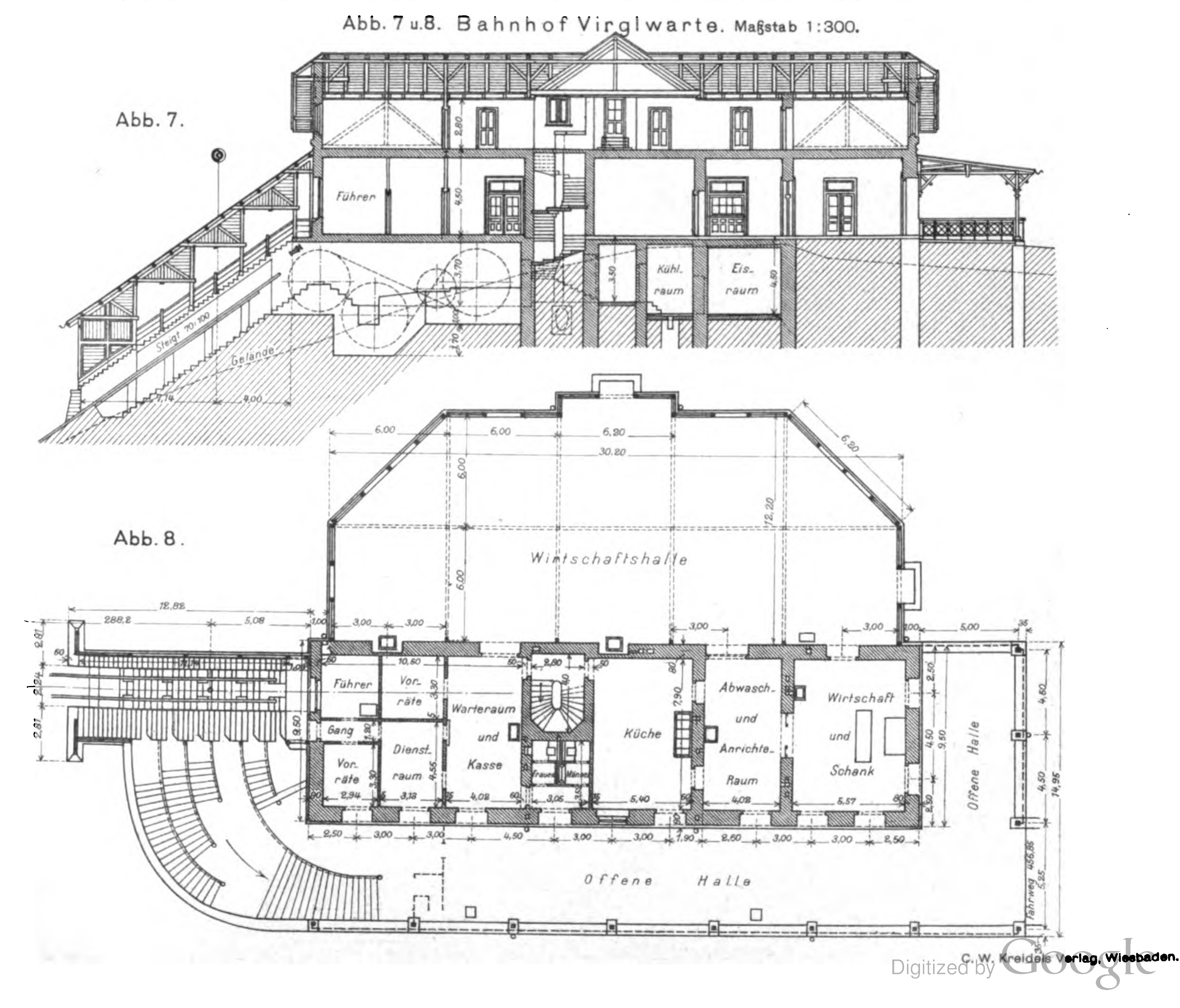



Abb. 7 u. 8. Bahnhof Virglwarte. Maßstab 1:300.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

# Abb. 1 bis 3. Regel-Grenzlinie für Stromschienen.

Abb. 1. Stromschiene der West-Jersey- und Seeküsten-Bahn für obere Stromabnahme.

Abb. 2. Stromschiene der Long-Island-Bahn für obere Stromabnahme.

Abb. 3. Stromschiene der Neuyork-Zentralbahn für untere Stromabnahme.

Abb. 4. 1:137.

Abb. 5. 1:137.

Abb. 6.

Abb. 7. Schnitt E F

Abb. 8. Schnitt AB.

Abb. 9. Schnitt CD.

Abb. 10. Schnitt GH.

Abb. 11.

Abb. 12.

Abb. 13.

Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 4 bis 15. Lokomotiven und Wagen der Puy-de-Dôme-Reibungsbahn.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

C. W. Kreidel's Verlag Wiesbaden

Abb. 1 bis 6. Einrichtung zur Schwellenverdübelung in der Holztränkungsanstalt der württembergischen Staatsbahnen in Zuffenhausen.

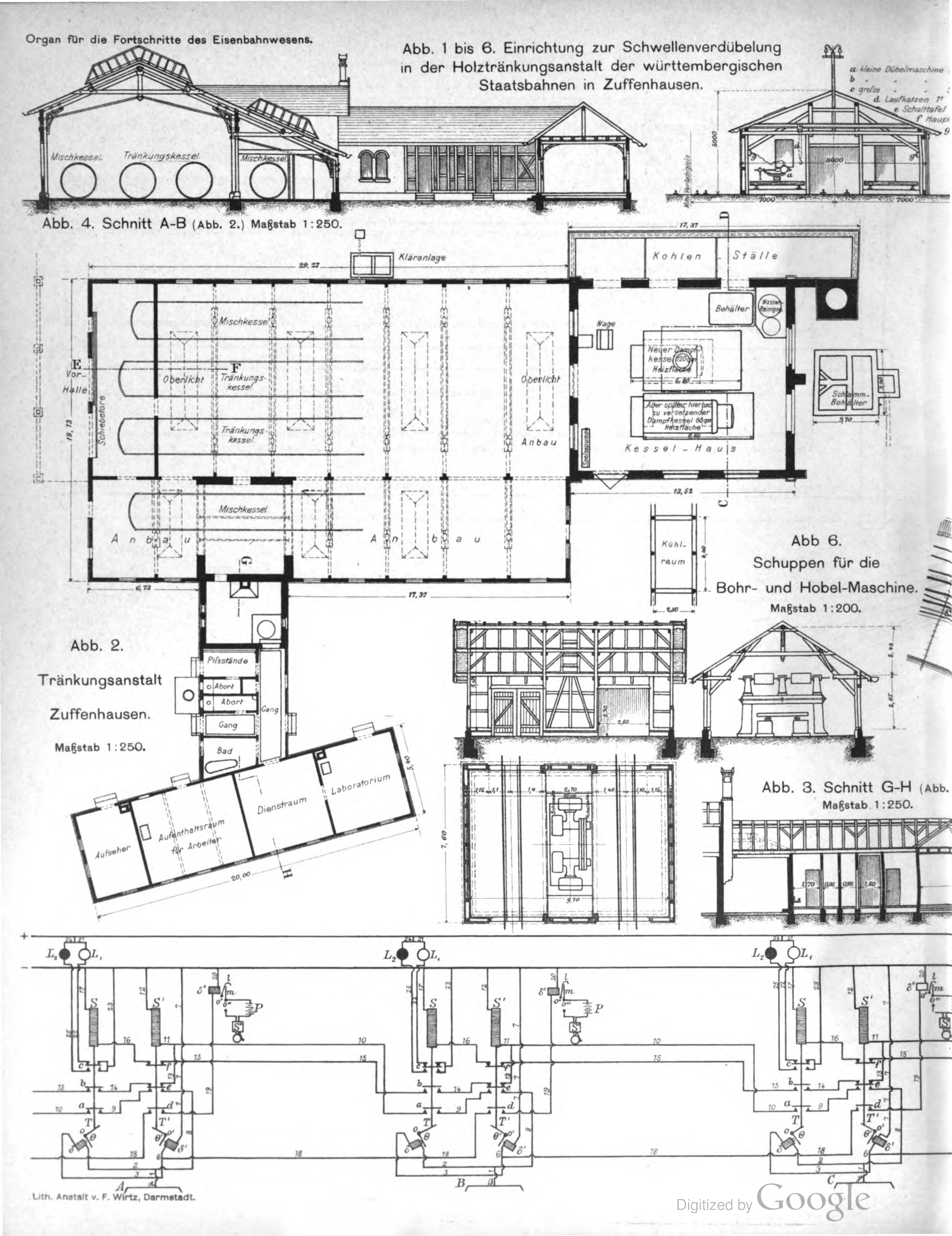


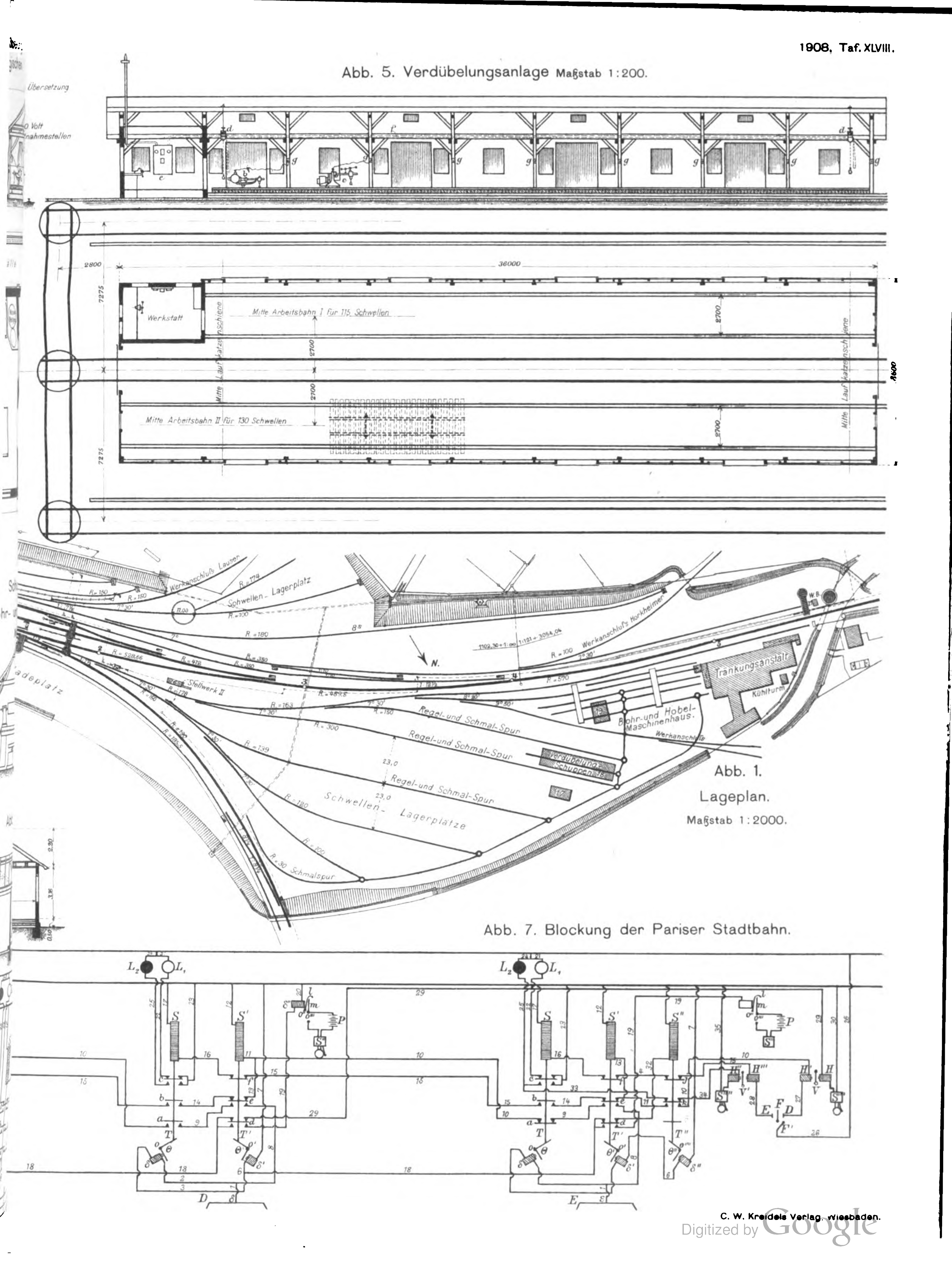

Abb. 4. Schnitt A-B (Abb. 2.) Maßstab 1:250.

Abb. 2. Tränkungsanstalt Zuffenhausen. Maßstab 1:250.

Abb 6. Schuppen für die Bohr- und Hobel-Maschine. Maßstab 1:200.

Abb. 3. Schnitt G-H (Abb. 2.) Maßstab 1:250.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

# Abb. 1 bis 10.

# Ausbesserung schadhafter Schraubenkuppelungen bei den österreichischen Staatseisenbahnen.

Abb. 1. Schnitt A - B.

## Abb. 1 bis 3.

Maschine zum Zerlegen von Schraubenkuppelungen.

Maßstab 2:25.

Abb. 3 Schnitt E - F

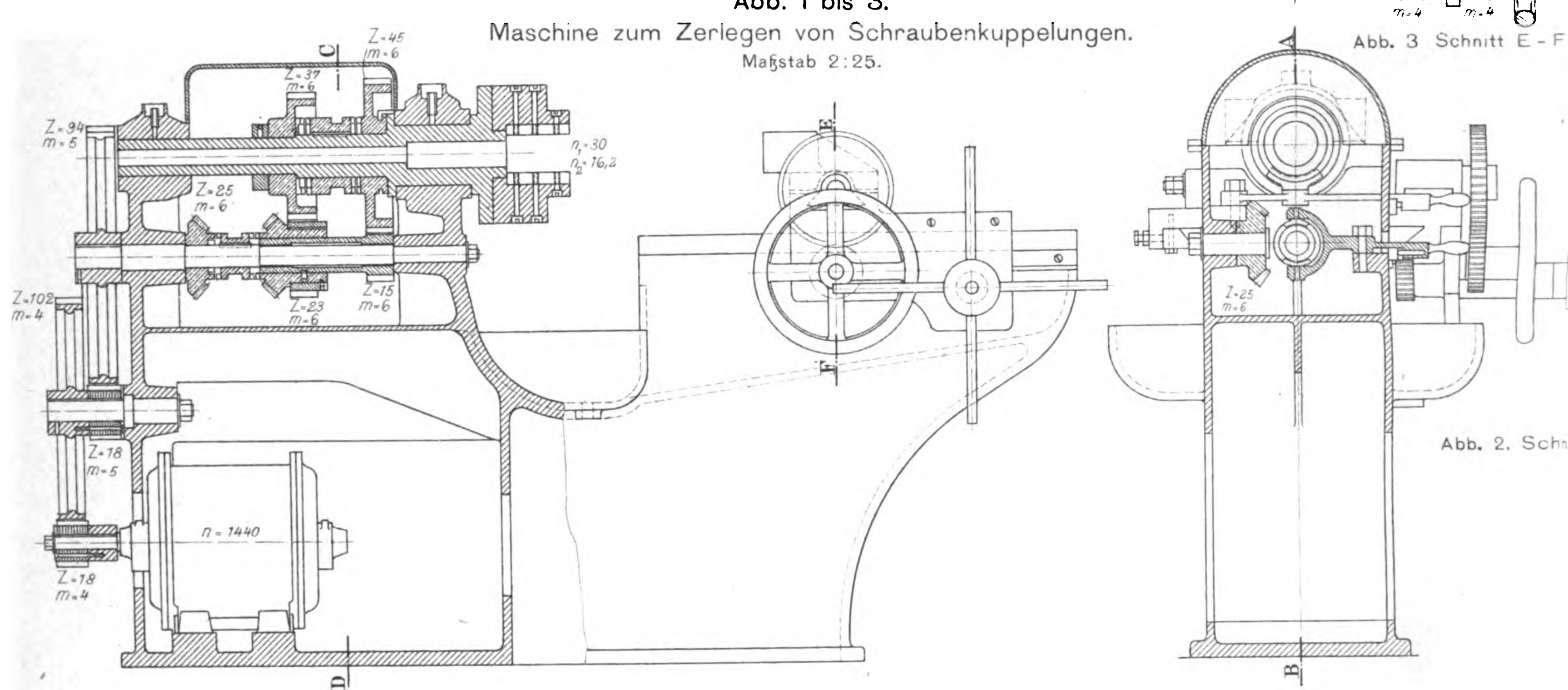



Abb. 2. Schn

Heißdamp

Bauart

## Abb. 8 bis 10. Maschine zum Abdrehen der Spindelenden

Maßstab 2:25.

Abb. 8.

Abb. 9.

Abb. 10.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt

Abb. 4 bis 7. Maschine zum Bearbeiten der Kuppelungsmutterzapfen.

Maßstab 2:25.

Abb. 4.

Triebwelle mit Riemenscheiben.

200 275 350 125 225 n=120/Min. 275 250 40

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7

ɔlben für
komotiven,
Schmidt.

Abb. 12 und 13.
Gründung einer Schiebebühne
auf einem Eisenbetonroste.

Abb. 12.

3,0 5,50 6,50 5,50 6,50 6,50 5,0 5,0 5,0 3,0 11,80 51,60 A B

Abb. 13.

3,50 0,60 0,65 0,40 0,60 0,90 1,50 0,60 0,90

Abb. 14.
Die Lokomotiven
der Neuyork-New Haven
und Hartford-Bahn.
Schnitt durch eine Federbüchse.

Rad-u. Triebmaschinen-Mittellinie

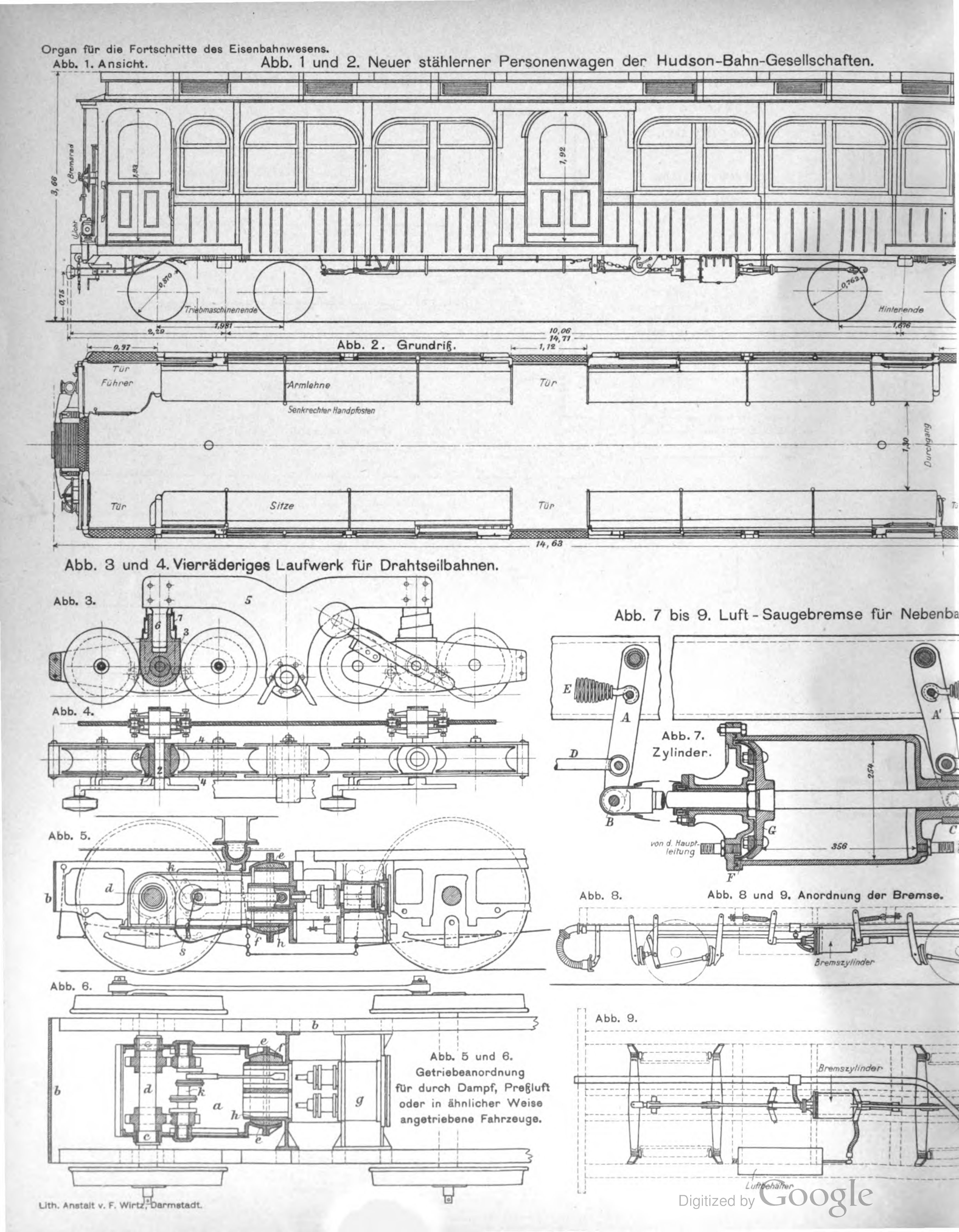
Radachse

Keil

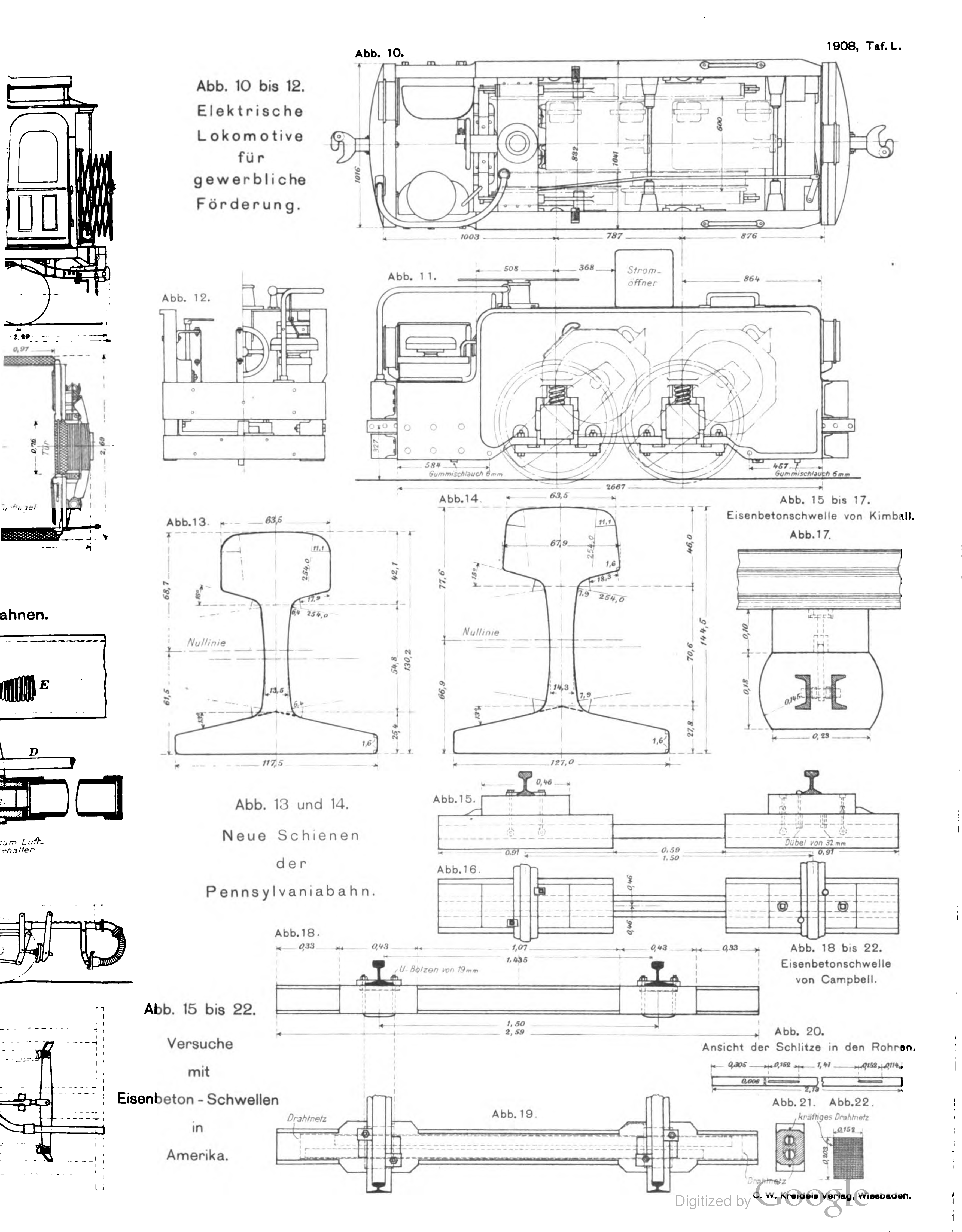
Ankerwelle

Büchsdeckel

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.




Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

# 2 C-Personenzug-Heißdampf-Lokomotive

## Moskau - Kasan - Bahn.

Maßstab 1:35.

Abb. 1.

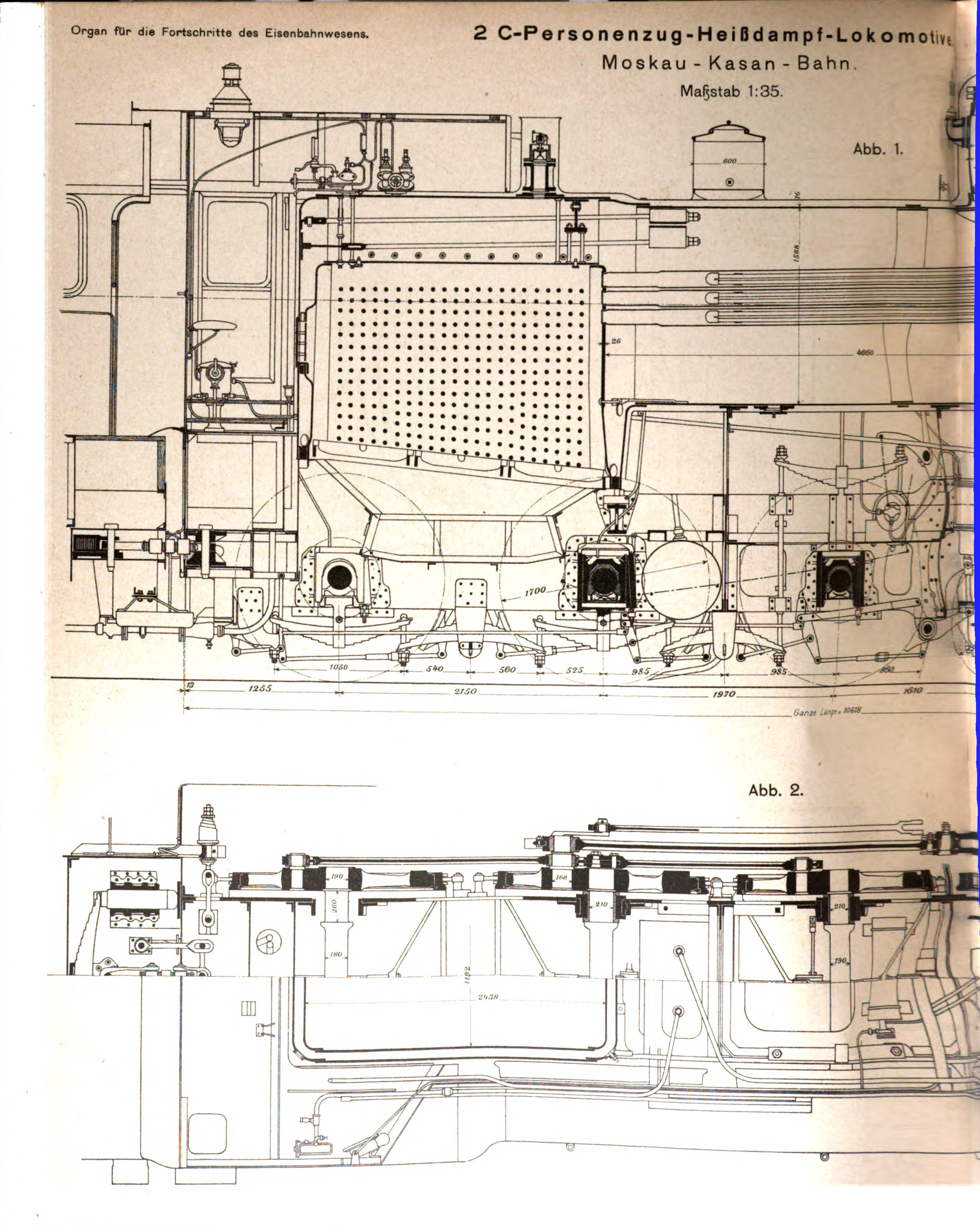
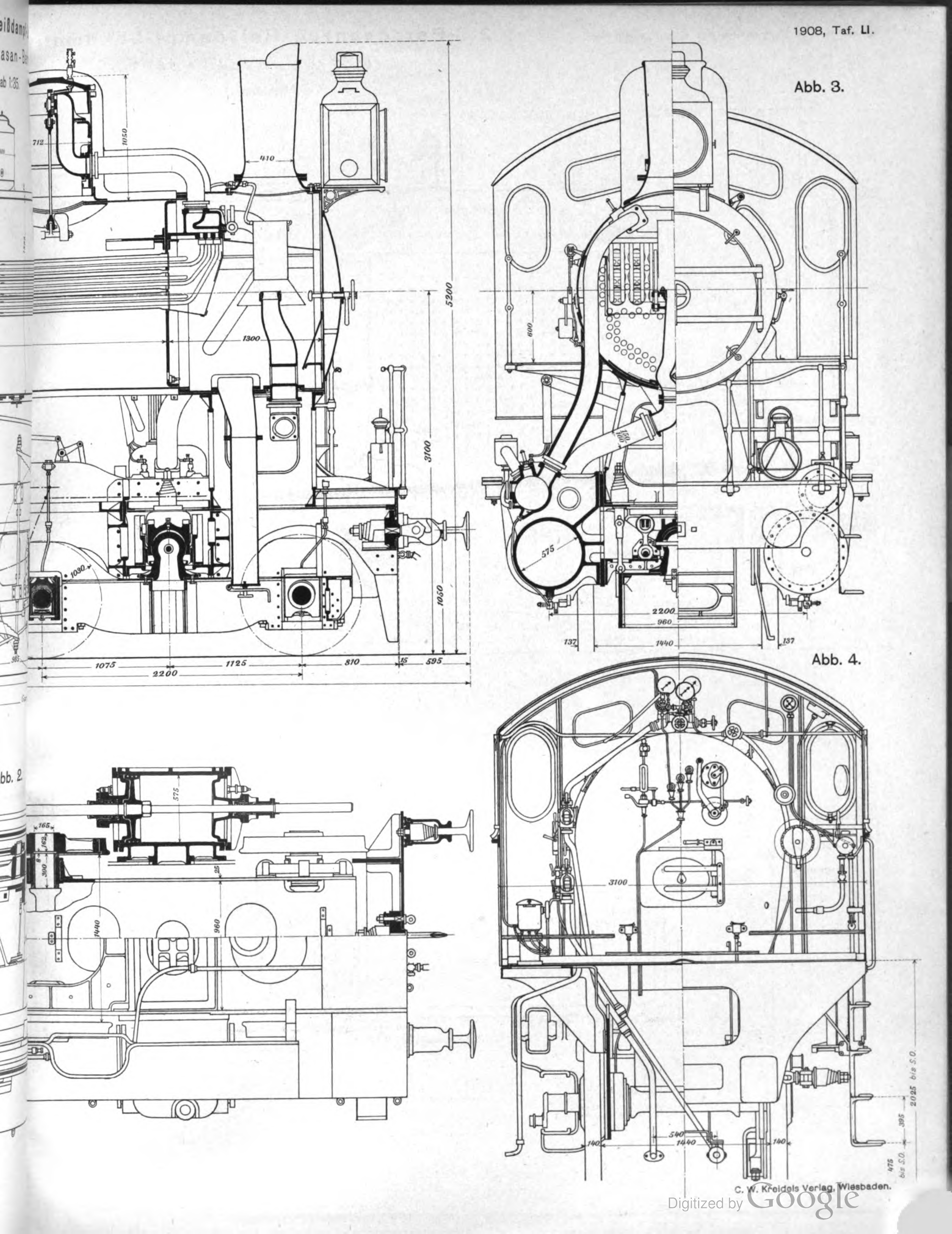



Abb. 2.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.




C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

1908.
15. Dezember.

Heft 24.

# ORGAN

für die

# Fortschritte des Eisenbahnwesens

## in technischer Beziehung.

Begründet von
E. Heusinger von Waldegg.

**Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.**

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen
vom Schriftleiter

**G. Barkhausen,**
Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule zu Hannover,

unter Mitwirkung von

**F. Rimrott,**
Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,
als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.



Dreiundsechzigster Jahrgang.

**Neue Folge. XLV. Band. — 1908.**

**Vierundzwanzigstes Heft** mit 1 Doppeltafel und 7 Textabbildungen.

Das „Organ" erscheint in Halbmonatsheften von etwa $2^1/_4$ Druckbogen nebst Textabbildungen und Zeichnungstafeln.
Preis des Jahrganges 36 Mark. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und Postanstalt des In- und Auslandes.

## Inhalt:



**Wiesbaden.**
**C. W. Kreidel's Verlag.**

C. W. KREIDEL'S VERLAG IN WIESBADEN.

# Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart.

Herausgegeben von

**Barkhausen,**
Geheimem Regierungsrate,
Professor an der Technischen Hochschule Hannover.

**Blum,**
Geheimem Oberbaurate,
Berlin.

**†von Borries,**
Geheimem Regierungsrate,
Professor an der Technischen Hochschule
Charlottenburg, Berlin.

**Courtin,**
Baurate, Karlsruhe.

**Weiss,**
Ministerialrate, München.

I. Band. **Das Eisenbahnmaschinenwesen.**

1. Abschnitt. **Die Eisenbahn-Betriebsmittel.**

1. Teil. Die Lokomotiven. Zweite umgearbeitete Auflage.
Mit 672 Abbildungen im Texte und 5 lithographirten Tafeln. Preis 20 M., geb. 24 M.

2. Teil. Die Wagen, Bremsen und sonstigen Betriebsmittel.
Mit 584 Abbildungen im Text und 6 lithogr. Tafeln. Preis 16 M., geb. M. 19,50.

2. Abschnitt. **Die Eisenbahn-Werkstätten.**
Mit 121 Abbildungen im Text und 8 lithogr. Tafeln. Preis M. 5,40, geb. M. 7,50.

II. Band. **Der Eisenbahnbau.**

1. Abschnitt. Linienführung und Bahngestaltung. Zweite umgearb. Aufl.
Mit 121 Abbildungen im Text und 3 lithogr. Tafeln. Preis M. 5,40, geb. M. 7,—.

2. Abschnitt. Oberbau und Gleisverbindungen. Zweite umgearb. Aufl.
Mit 440 Abbildungen im Text und 2 lithogr. Tafeln. Preis M. 12.—, geb. M. 14.50.

3. Abschnitt. Bahnhofsanlagen. Zweite Aufl. (In Vorbereitung).
Mit Abbildungen im Text und lithogr. Tafeln.

4. Abschnitt. Signal- und Sicherungsanlagen.
Mit 1008 Abbildungen im Text und 16 lithogr. Tafeln. Preis M. 36,—, geb. M. 40,—.

III. Band. **Unterhaltung und Betrieb.**

1. Hälfte. Unterhaltung der Eisenbahnen.
Mit 146 Abbildungen im Text und 2 lithogr. Tafeln. Preis M. 10,60, geb. M. 13,—.

2. Hälfte. Betrieb, statistische Ergebnisse und wirtschaftliche Verhältnisse. Mit 93 Abbildungen im Text und einer lithogr. Tafel.
Preis M. 12,—, geb. M. 14,50—.

IV. Band. **Zahnbahnen. Stadtbahnen. Lokomotiven und Triebwagen für Schmalspur-, Förder-, Strafsen- und Zahnbahnen. Betriebsmittel der Kleinbahnen und elektrischen Bahnen. Seilbahnen. Untergrundbahnen.**

Abschnitt A. Zahnbahnen. Mit 208 Abb. im Texte. Preis M. 6,60, geb. M. 8,60.

Abschnitt B und C. Stadtbahnen. Lokomotiven und Triebwagen für Schmalspur-, Förder-, Strafsen- und Zahn-Bahnen.
Mit 325 Abb. im Texte und 16 lithogr. Tafeln. Preis M. 12,60, geb. M. 15.—.

Abschnitt D. Betriebsmittel der Neben-, Klein- und Förderbahnen, der Elektrischen Bahnen, Seilbahnen und Untergrundbahnen. (In Vorbereitung.)

V. Band. **Beschaffenheit, Prüfung und Verwahrung der Betriebs-, Oberbau- und Werkstatts-Lagervorräte für Eisenbahnen.**
Mit Abbildungen im Text und lithogr. Tafeln. (In Vorbereitung.)



Soeben erschien:

**Eisenbahntechniker-Kalender.**

Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Herausgegeben von A. W. Meyer, Königl Regierungs- und Baurat in Allenstein. Die Beilage enthält: „Adressbuch der höheren Eisenbahn-Techniker u. Eisenbahnbehörden nach officiellen Angaben“, sowie eine „Übersicht über die Leistungsfähigkeit der eisenbahntechnischen Industrie“.

Preis 4 Mark 60 Pf.

# Kalender 1909.

Soeben erschien:

**Ingenieur-Kalender**

für Wasser- & Strassenbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard, Baurat bei der Königl. Oberfinanzkammer in Stuttgart Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Reg.- u. Baurat in Fürstenwalde (Spree). Mit Uebersichtsplan der wichtigsten Wasserstrassen Norddeutschlands und Eisenbahnkarte.

Eleg. geb. mit gehefteter Beilage.

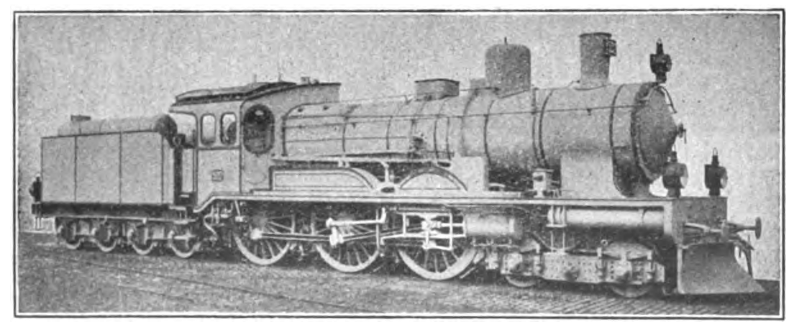
Preis 4 Mark 60 Pf.

VERLAG VON J. F. BERGMANN IN WIESBADEN.

# Henschel & Sohn, Cassel.

Ausstellung Mailand: Grosser Preis.

**Ueber 9000 Lokomotiven gebaut ⁂ Jahresleistung über 700.**



## Lokomotiven

jeder Grösse und Art, auch für **Kleinbahnen, Strassenbahnen,** Bauunternehmer, industrielle Werke; feuerlose Lokomotiven, Kranlokomotiven, **Dampfmotorwagen,** Mutternpressen (System Kettler) ohne Abfall arbeitend.

## Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte,

**Hattingen a. d. Ruhr.**

## Eisen- und Stahlwerke.

Kesselbleche, Rahmenbleche, Feinbleche, Siederöhren, **gekümpelte Kesselbleche.**

Alle **Stahlformguss-** und **Stahlschmiedestücke** für Lokomotiven, Schiffs- und Maschinenbau.

**Radsätze für Lokomotiven, Tender und Eisenbahnwagen.**

**Grosse Eisengiesserei.** 64

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

**Hilfsmittel für Eisenbeton-Berechnungen**

von

**Ad. Jöhrens,**

Beigeordneter in Solingen.

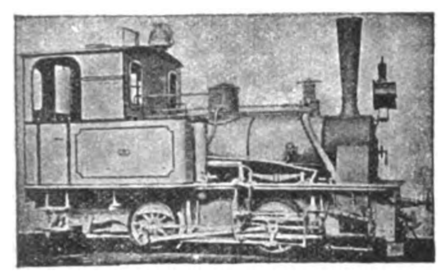
Mit 22 Abbildungen im Texte und 11 farb. Tafeln.

*In Mappe Mk. 4.60.*





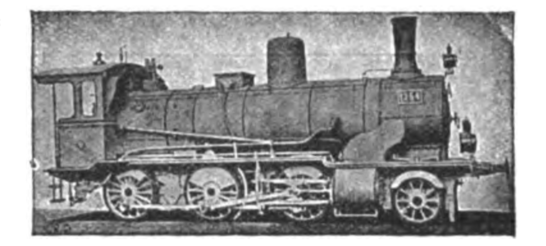

# Die Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft



## „VULCAN"

in

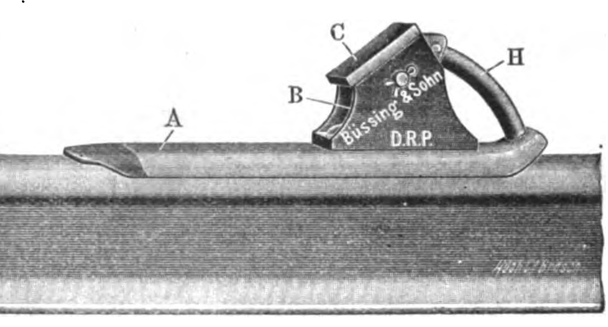
## Stettin-Bredow



liefert aufser **Locomotiven** für **Haupt- und Neben-Bahnen**, auch solche für

**Kleinbahnen jeder Grösse und Spurweite.** [63

## H. BÜSSING & SOHN G. m. b. H., BRAUNSCHWEIG




Bremsschuh.

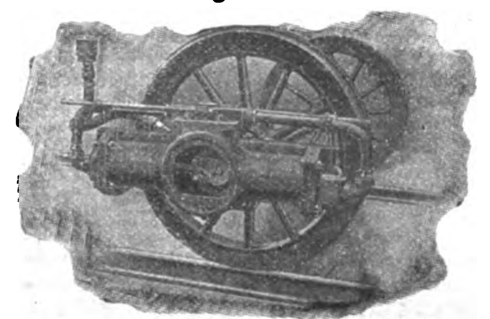
liefern als Spezialität:

**Bremsschuhe** (einlaschig und doppellaschig),
**Wagenschieber,**
Gleisbremsen, Vorlegebremsen,
einfache und festklemmbare Vorlegekeile,
Gleissperren, Schienennotverbandkloben,
Schraubzwingen zum Feststellen der Weichenzungen,
Notklammern für gebrochene Drehstühle. [8

Bei Bestellungen ist Angabe der Schienenkopfbreite erwünscht!

## Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H. (vorm. Bökerbremsen)

**Grosser Preis**
**Ausstellung Mailand 1906.**



Achsbüchsenkompressor (D R P) besonders für Schmalspurbahnen.

**Lankwitz** bei Berlin.

**Luftdruckbremsen für Voll-, Klein- und Strassenbahnen aller Systeme.** Bisher ca. 6300 Wagen ausgerüstet.

**Achsenkompressoren** verschiedener Modelle für alle nur denkbaren Verhältnisse passend.
**Motorkompressoren** mit automatischer Schaltung, Patent Christensen.
**Druckluftsandstreuer** durch die für die Bremse vorhandene Druckluft in einfachster, sicherster Weise betätigt. Sparsamste Sandstreuung,
**Druckluftfangrahmen** System Reitz. Beste bisher erprobte Schutzvorrichtung für Strassenbahnen.

**Bremsen-Reguliervorrichtung** System Chaumont zur Vergrösserung der Betriebssicherheit von Wagen und Zügen.

**Fahrbare und stationäre Kompressoranlagen** für Reinigung elektrischer Maschinen, Druckluftwerkzeuge u. s. w. [24

## Abziehbilder

Schriften, Wappen, Zahlen, Ornamente, Embleme für Waggons.

Abziehbilderfabrik
**Carl Schimpf, Nürnberg.**
Lieferant in- und ausländischer Behörden.

**Man verlange Liste Nr. 20.** [28



[69

# Lokomotivfabrik Krauss & Comp. Aktiengesellschaft,

MÜNCHEN und LINZ a. D.

liefert

**Lokomotiven** für Adhäsions- und Zahnradbetrieb, normal- und schmalspurig, von jeder Leistung,
Feuerlose Lokomotiven. [44



Vorteilhaftestes System:

Tenderlokomotiven System **Krauss**

für

**Haupt-, Neben-, Klein- und Strassenbahnen, für Militär-, Plantagen-, Feld- und Waldbahnen, für Docks, Industriebahnen und Steinbrüche, für Bahnbauten und öffentliche Arbeiten, sowie für Zechenbahnen und unterirdischen rauchlosen Betrieb (Tunnel- und Bergbau).**

**Gegründet 1866.** **Arbeiterzahl 1600.**

**Anzahl der bis Ende 1908 gelieferten Lokomotiven: 6000.**

---

## Dehne's Wasser-Reiniger

für Lokomotiv-Wasserstationen, in die Steigleitung einzubauen, mit Filterpressen oder mit Kiesfilter.

**Wasserhaltungsmaschinen. Tiefbrunnenpumpen.**

**A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. S.** [39

---

# Josef Rosenbaum,

**Gelsenkirchen.**

Specialität:

**Hemmschuhe und Gleissperren D. R. P. und D. R. G. M., Wagenschieber D. R. G. M., Radvorleger, Werkzeuge, Eisenbahn-Oberbaugeräte; ferner Transportgeräte, Flaschenzüge, Winden, Drahtseile, Stahldraht.**

**Zubehörteile zu Weichen- und Signalleitungen.** [65

---

**Eiserne**

## STRASSEN- & EISENBAHN-BRÜCKEN



**Baukonstruktionen, Dachstühle, Bahnsteighallen,**

## Drehscheiben, Hebe-Krane, Aufzüge,

**Rollwägen, Eisenscheeren, Schmiedeessen, Kohlenschüttanlagen,**

## Weichen und Kreuzungen

**Anschlüsse von Industriegeleisen, Vordächer, Eisenguss, Bogenlampenkandelaber**

fertigt auf Grund langjähriger Erfahrung in tadelloser Ausführung

**Joh. Wilh. Spaeth, Nürnberg-Dutzendteich und München,** Paul Heysestr. 21.



Gegründet 1821 [61

---

**C. W. KREIDEL'S VERLAG IN WIESBADEN.**

Preisgekrönt vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

# Eisenbahn-Wörterbuch.

**Bau, Betrieb, Verwaltung.**

Technisches Wörterbuch

**der deutschen und französischen Sprache**

zum Gebrauche für Eisenbahnverwaltungen, Beamte, Fabrikanten, Studierende usw. usw.

Zweite durchgesehene und stark vermehrte Auflage.

**Ergänzungs-Wörterbuch zu allen bestehenden technologischen Wörterbüchern.**

Bearbeitet von

**J. Rübenach,**

Bureau-Vorsteher des Vereins D. E. V., Officier d'Academie.

Deutsch-Französischer Teil.

*612 Spalten. — Preis 10 Mark 65 Pf.*

☛ Hierzu Beilagen von **Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho in Dortmund, Siemens-Schuckertwerke in Berlin** und **Georg Reimer in Berlin.**

Anlaß zu Undichtigkeiten usw. geben. Es wird zur Befestigung der Kieshaube die zum Ableiten des Wassers vorgeschobene Bohrung in der Abdeckplatte benutzt, indem durch die Bohrung eine geeignete, zur Befestigung der Kieshaube dienende Haltevorrichtung hindurchgeführt wird.

Gleichzeitig fallen auch die sonst zur Befestigung der Tropftülle benutzten Schrauben und damit die besonderen Bohrungen in den Abdeckplatten für diese Schrauben fort. Auch die Tropftülle wird unter Benutzung der für das ablaufende Wasser bestimmten Öffnung in der Abdeckplatte befestigt.

Wie die Abbildung zeigt, gestattet meine Erfindung außerdem ein einfaches Zusammensetzen der gesamten Abtropfvorrichtung durch Anziehen einer einzigen Mutter und gewährleistet eine vollständige und dauernde Abdichtung gegen Sickerwasser, so daß das gesamte von oben kommende Wasser durch die Tülle in der gewünschten Weise abfließen muß; sie sichert ferner die richtige Lage der Kieshaube und gestattet eine Kontrolle der gesamten Vorrichtung bezw., wenn dies nötig sein sollte, ein Nachziehen der die gesamte Vorrichtung zusammenhaltenden einen Mutter von oben, ohne daß an der Unterseite des Brückenbelages irgend etwas geändert zu werden braucht.

Im wesentlichen besteht die Entwässerungsvorrichtung aus einer mit einer Fortsetzung nach oben versehenen Tropftülle, welche von unten gegen die Abdeckplatte mittels eines Bleiringes oder dergleichen abgedichtet werden kann. Die obere Verlängerung der Tropftülle besitzt eine Anzahl von Aussparungen, um ein Einfließen des Wassers in die Tülle zu gestatten, und ist in ihrem oberen verjüngten Ansatz mit einem Gewinde versehen. Dieser obere Ansatz der Tülle wird durch die Kieshaube hindurchgeführt. Wenn nun auf dem oberen, mit Gewinde versehenen Ansatz nach Aufsetzen der Kieshaube eine Mutter aufgeschraubt und angezogen wird, so ist die gesamte Vorrichtung hierdurch abgedichtet und dauernd betriebsbereit. Die Kieshaube kann sich nicht verschieben, weil sie fest gegen die Abdeckplatte geschraubt ist; Sickerwasser kann an keiner Stelle durchdringen, da die bisher vorhandenen verschiedenen Bohrlöcher zur Befestigung der Schrauben für die Tropftüllen fortfallen und der Flansch der Tropftülle von unten mittels des genannten Bleiringes oder dergleichen fest und dauernd gegen die Abdeckplatte abgedichtet ist.

Diese Entwässerungsvorrichtung hat in der kurzen Zeit seit ihrem Bekanntwerden bereits guten Anklang gefunden und ist in umfangreichem Maße bei den Brücken für den Umbau des Hauptbahnhofes Dortmund zur Verwendung gekommen.

Ich halte mich deshalb bei vorkommendem Bedarf bestens empfohlen.

Hochachtungsvoll

**Dortmunder Brückenbau**
**C. H. Jucho.**

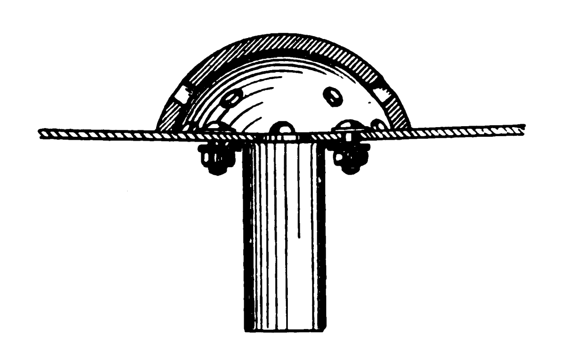
# Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho

Gegründet 1877 · Über 1000 Beamte und Arbeiter.

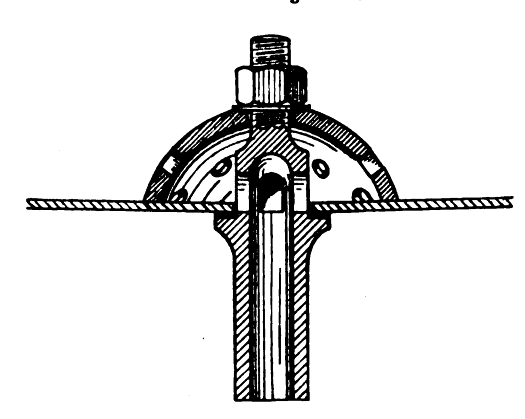
Stammwerk:
Dortmund, Weißenburgerstraße 73.
Fernruf: Nr. 535 und 536.

Zweiganstalt:
Hamm i. W., Wilhelmstraße 138.
Fernruf: 530.

Alte Konstruktion.



Neue Konstruktion.
D. R. P. angemeldet.



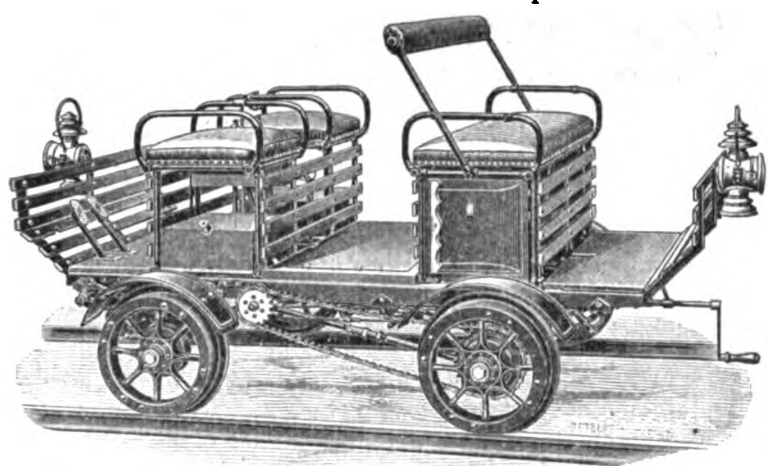
## Entwässerungsvorrichtung für eiserne Brücken.

Für die Entwässerung der Buckel-, Tonnen- und glatten Bleche, mit welchen eiserne Brücken abgedeckt sind, werden sogenannte Tropftüllen verwendet, welche unterhalb der Abdeckplatten mit einigen Schrauben befestigt wurden. Um ein Hineinfallen von Kies und Sand, womit die Brückenfahrbahn abgedeckt wird, durch die Bohrung des Bleches in die Tropftülle zu verhindern, wurde über die Bohrung des Bleches eine sogenannte Kieshaube aufgelegt. Diese Haube wurde aber durch die ständigen Bewegungen, welche durch das Befahren in der Kiesmasse entstehen, und durch das Unterstopfen der Gleise leicht beiseite geschoben, so daß der Schutz der Ablauföffnung damit hinfällig war.

Andererseits war die Befestigung der Abtropftülle am Blech mit Hilfe der bisher benutzten Schrauben nicht dauernd dicht. Durch die Undichtigkeiten sickerte Wasser von oben hindurch, welches sich an der Unterseite der Buckelplatten hinzog, so daß die sauber angestrichenen Buckelplatten an der Unterseite bald beschmutzt wurden und verrosteten.

Durch die von mir erfundene, oben abgebildete Konstruktion (D. R. P. angemeldet) werden die genannten Übelstände sämtlich vermieden.

Die Kieshaube wird mit der Abdeckplatte fest verbunden, so daß ein unbeabsichtigtes Verschieben vermieden wird. Diese Befestigung wird, wie Abbildung zeigt, so vorgenommen, daß keine besonderen Niet- oder Bohrlöcher in den Abdeckplatten nötig sind, welche ihrerseits sonst wieder



# Benachrichtigung.

Das „Organ" erscheint nunmehr im 63. Jahrgange und im 44. Jahre als Technisches Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, zu dem es mit dem Jahrgange 1908 in engere Beziehung als bisher tritt*). Die Aufgabe, einen Mittelpunkt für Wissenschaft und Erfahrung des technischen Eisenbahnwesens zu bilden, die von Anfang an die Grundlage des Erscheinens gebildet hat, ist als mafsgebend für die Führung der Zeitschrift bewährt, ihre Lösung mufs das gemeinsame Streben aller Beteiligten sein.

Der Inhalt zerfällt in die folgenden Abschnitte:

A) Aufsätze, die nach den nachstehenden Gruppen gegliedert werden:
   I. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten,
   II. Bahn-Unterbau, Brücken, Tunnel,
   III. Oberbau,
   IV. Bahnhöfe und deren Ausstattung,
   V. Maschinen und Wagen,
   VI. Signale,
   VII. Betrieb in technischer Beziehung,
   VIII. Besondere Eisenbahn-Arten;
B) Nachrufe;
C) Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen;
D) Nachrichten von sonstigen Vereinigungen;
E) Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens nach anderen Quellen, die ebenso gegliedert werden, wie der Abschnitt A;
F) Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen;
G) Übersicht über eisenbahntechnische Patente;
H) Bücherbesprechungen.

Die Schriftleitung lädt jeden Eisenbahntechniker zur Lieferung von Aufsätzen ein, betont jedoch, dafs Vorschläge und patentierte Neuerungen, die nicht mindestens einmal im Betriebe erprobt sind, höchstens in kurzen Mitteilungen unter E berücksichtigt werden können.

Die Schriftsteller-Vergütung entspricht der anderer grofser Zeitschriften und wird je nach Ausgabe des 6., 12., 18. und 24. Heftes ausgezahlt.

Die Schriftleitung erteilt Auskunft über Zweifel, die etwa bezüglich der Zulässigkeit der Veröffentlichung von aus amtlicher Tätigkeit hervorgegangenen Arbeiten entstehen.

Die Schriftleitung ist gern bereit, die Abfassung von Aufsätzen nach vorhandenen Zeichnungen und Berichten auf Wunsch und unter Nennung der Namen der Verfasser dieser Unterlagen zu übernehmen, und die Handschrift vor der Drucklegung den geistigen Eigentümern zur Genehmigung vorzulegen. In solchen Fällen wird gleichwohl etwa die Hälfte der vollen Schriftsteller-Vergütung gezahlt. Wir hoffen, auf diesem Wege auch solchen die Beteiligung an der Mitarbeiterschaft zu ermöglichen, die amtlich zu stark belastet sind, um die Abfassung der Aufsätze selbst durchführen zu können.

Die Herstellung der Berichte des Abschnittes E nach anderen Quellen erfolgt in der Regel durch von der Schriftleitung bestellte, regelmäfsige Mitarbeiter, doch werden auch in diesen Abschnitt sonstige Beiträge aufgenommen, falls sie nicht von der Schriftleitung bereits in Bearbeitung genommene Gegenstände betreffen.

Alle Beiträge sind auf einseitig beschriebenem Papiere mit breitem, leerem Rande zu liefern, bei Textabbildungen darf die Bildfläche die Breite von 18 cm, die Höhe von 24 cm nicht überschreiten, kleinere Textabbildungen sollen unter 8,5 cm Breite gehalten werden. Textabbildungen werden bei Feststellung der Schriftstellervergütung mit gemessen.

Bei Zeichnungstafeln ist eine Bildfläche von 20,5×27,5 cm, oder von 44,0×27,5 cm einzuhalten. Verkleinerungen nach guten vorhandenen Zeichnungen übernimmt die Schriftleitung. Die Schriftstellervergütung für die Tafeln kommt nur dann in Wegfall, wenn vollständige Umzeichnung der Unterlagen nötig ist.

Den Verfassern gehen regelmäfsig die Fahnendrucke, wenn nötig, auch noch die umbrochenen Bögen zur Berichtigung zu, um deren rascheste Durchsicht und Rücksendung dringend gebeten wird.

Jeder Verfasser erhält 12 Sonderdrucke seines Aufsatzes ohne besondern Umschlag unentgeltlich übersendet. Wird eine gröfsere Zahl von Sonderdrucken mit besonderm Umschlage gewünscht, so ist das in roter Tinte auf der Handschrift und den Berichtigungsfahnen anzugeben. Der Verlag stellt die Kosten dieser bestellten Sonderdrucke nach vereinbarten Preisen bei Zahlung der Schriftstellervergütung in Gegenrechnung.

Alle Sendungen an die Schriftleitung, insbesondere die Wert- und Einschreibe-Sendungen, sind zur Vermeidung von Fehlläufern und Rücksendungen zu richten an: **den Schriftleiter des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens oder des Technischen Fachblattes des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Herrn Geheimen Regierungsrat, Professor G. Barkhausen Hannover, Oltzenstrafse 26.**

Hannover, Öltzenstrafse 26. Der Schriftleiter:

**G. Barkhausen,**
Geheimer Regierungsrat,
Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

*) Organ 1908, S. 1.





Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 08013 0951

